

Editor :
Dr. Wahono Widodo, M.Si
Novriyanto Napu, M.AppLing, Ph.D



Model Pembelajaran **ADERIC** **UNTUK FISIKA TERAPAN**

Accumulation, Demonstration, Exercise, Reflection, Creation



Muhammad Syahrul Kahar, S.Pd., M.Pd
Prof. Dr. Abdul Haris Panai, M.Pd | Prof. Dr. Mursalin, M.Si
Dr. Zulaecha Ngiu, M.Pd | Prof. Dr. Novianty Djafri, M.Pd

Model Pembelajaran

ADERiC

UNTUK FISIKA TERAPAN

Accumulation, Demonstration, Exercise, Reflection, Creation

Dalam proses mendidik diperlukan keterampilan untuk dapat menguasai teknik dan strategi dalam mendesain pembelajaran sehingga diperoleh hasil yang memuaskan. Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang disusun secara sistematis dan telah banyak digunakan dalam pembelajaran untuk memudahkan pendidik berinteraksi dengan peserta didik. Buku model ini membahas mengenai konsep dan tahapan pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model ADERiC. Penggunaan buku ini ditekankan pada pengaplikasian sebuah model pembelajaran yang melibatkan kemampuan pemecahan masalah yaitu dengan menggunakan model pembelajaran ADERiC (Accumulation, Demonstration, Exercise, Reflection, Creation). Model pembelajaran ini dilandaskan pada model pembelajaran Problem Based Learning dan pendekatan Accelerated Learning serta teori belajar konstruktivistik. Buku ini juga diperkaya dengan tahapan pelaksanaan penggunaan model pembelajaran ADERiC yang selain memberikan pengalaman pembelajaran juga memunculkan proses mengkonstruksi sebuah permasalahan dan bagaimana berkreasi terhadap materi yang didapatkan. Diharapkan dengan penggunaan buku ini, para pendidik dapat dipermudah dalam membimbing peserta didik untuk belajar secara kolaboratif, aktif dan kreatif serta mandiri dalam melaksanakan proses pembelajaran di dalam kelas

**MODEL PEMBELAJARAN ADERiC UNTUK
FISIKA TERAPAN**
*(Accumulation, Demonstration, Exercise,
Reflection, Creation)*

Muhammad Syahrul Kahar, S.Pd., M.Pd
Prof. Dr. Abdul Haris Panai, M.Pd
Prof. Dr. Mursalin, M.Si
Dr. Zulaecha Ngiu, M.Pd
Prof. Dr. Novianty Djafri, M.Pd.I



PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

MODEL PEMBELAJARAN ADERiC UNTUK FISIKA TERAPAN
*(Accumulation, Demonstration, Exercise, Reflection,
Creation)*

Penulis : Muhammad Syahrul Kahar, S.Pd.,
M.Pd
Prof. Dr. Abdul Haris Panai, M.Pd
Prof. Dr. Mursalin, M.Si
Dr. Zulaecha Ngiu, M.Pd
Prof. Dr. Novianty Djafri, M.Pd.I

Editor : Dr. Wahono Widodo, M.Si
Novriyanto Napu, M.AppLing, Ph.D

Desain Sampul : Satria Panji Pradana
Ardyan Arya Hayuwaskita

Tata Letak : Meilita Anggie Nurlatifah

ISBN : 978-623-487-758-8

No. HKI : EC00202318057

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, FEBRUARI 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi :
Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com
Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya buku model pembelajaran ADERiC untuk fisika terapan. Terimakasih kami sampaikan kepada semua pihak yang sudah membantu dalam penyusunan buku ini. Buku model pembelajaran ADERiC untuk fisika ini adalah buku yang memuat secara umum gambaran tentang teori dan model pembelajaran ADERiC yang umum dilaksanakan dalam pembelajaran.

Buku Model Pembelajaran ini ditulis dengan tujuan untuk menambah bahan bacaan dan referensi bagi dosen pengampu Mata kuliah, khususnya untuk kepentingan pembelajaran matakuliah Fisika dan mata pelajaran lainnya yang relevan dengan kebutuhan pada capaian pembelajaran pada program studi. Banyak buku pembelajaran aktif yang dapat dijumpai, namun terkadang dosen pada mata kuliah tersebut menemui kesulitan dalam menentukan model dan pendekatan yang sesuai dan relevan dengan kepentingannya. Mengingat tidak semua model dan pendekatan sesuai untuk semua bentuk materi, tujuan dan kondisi peserta didik.

Semoga buku ini dapat membantu para peneliti dan akademisi serta peserta didik, dengan menggunakan buku ini sebagai referensi dalam melaksanakan pengajaran dan pembelajaran di kelas sehingga mampu menghasilkan variasi pembelajaran yang menarik.

Sorong, 23 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 FLUIDA.....	3
A. Capaian Pembelajaran Lulusan.....	3
B. Capaian Pembelajaran Matakuliah.....	3
C. Deskripsi Mata kuliah.....	3
D. Tujuan Mata kuliah.....	4
E. Materi Fluida	4
F. Lembar Kerja.....	33
BAB 3 DASAR PEMBELAJARAN ADERIC (ACCUMULATION, DEMONSTRATION, EXERCISE, REFLECTION, CREATION)	47
A. Analisis Situasi.....	47
B. Analisis Materi.....	52
C. Analisis Relevansi Kajian.....	54
BAB 4 TEORI KONSTRUKTIVISTIK.....	57
A. Teori Jean Piaget.....	58
B. Teori Lev Vygotsky	60
BAB 5 PENDEKATAN ACCELERATED LEARNING	63
A. Prinsip-Prinsip Accelerated Learning	64
B. Faktor yang Mendorong Berlangsungnya <i>Accelerated Learning</i>	66
C. Implementasi Accelerated Learning.....	66
D. Kelebihan dan Kelemahan <i>Accelerated Learning</i>	66
BAB 6 MODEL-MODEL PEMBELAJARAN.....	68
A. Definisi Model Pembelajaran	68
B. Model Pembelajaran Project Based Learning.....	80
C. Model Pembelajaran Problem Based Learning.....	84
D. Model Pembelajaran Inkuiri.....	86
BAB 7 MODEL PEMBELAJARAN ADERiC (Accumulation, Demonstration, Exercise, Reflection, Creation)	89
A. Dasar Pengembangan Model Pembelajaran ADERiC.....	89
B. Model Pembelajaran ADERIC.....	97

BAB 8 PENDEKATAN SYAHRUL (Sikap, Keyakinan,	
Keaktifan, Humanis, Rasional, Universal, Luwes).....	104
A. Aspek Sikap.....	109
B. Aspek Keyakinan.....	109
C. Aspek Keaktifan.....	110
D. Aspek Humanis.....	111
E. Aspek Rasional dan Universal.....	111
F. Aspek Luwes.....	112
DAFTAR PUSTAKA	113
TENTANG PENULIS	123



**MODEL PEMBELAJARAN ADERiC UNTUK
FISIKA TERAPAN**
*(Accumulation, Demonstration, Exercise,
Reflection, Creation)*

Muhammad Syahrul Kahar, S.Pd., M.Pd
Prof. Dr. Abdul Haris Panai, M.Pd
Prof. Dr. Mursalin, M.Si
Dr. Zulaecha Ngiu, M.Pd
Prof. Dr. Novianty Djafri, M.Pd.I



BAB 1 | PENDAHULUAN

Penulisan Buku ini adalah bagian dari produk hasil Disertasi. Bab 1 pendahuluan dalam Buku yang diterbitkan ini adalah sebuah petunjuk penggunaan buku yang merupakan bagian terpenting dari sebuah inovasi dalam pengembangan pembelajaran di era revolusi industri 4.0 sehingga mampu menghasilkan produk yang layak pakai di lapangan. Produk yang dikembangkan ini merupakan sebuah model pembelajaran yang diadopsi dengan berlandaskan pada model pembelajaran *Problem Based Learning* dan pendekatan *Accelerated Learning* serta teori belajar konstruktivistik.

Buku ini terdiri atas 8 Bab meliputi Bab 1 Pendahuluan, Bab 2 Fluida, Bab 3 Dasar Pembelajaran ADERiC, Bab 4 Teori Konstruktivistik, Bab 5 Pendekatan *Accelerated Learning*, Bab 6 Model-Model Pembelajaran, Bab 7 Model Pembelajaran ADERiC, dan Bab 8 Pendekatan Syahrul (Sikap, Yakin, Aktif, Humanis, Rasional, Unik, Layak). Disetiap bab dalam buku ini berisi penjelasan tentang materi yang berkaitan dengan model pembelajaran ADERiC yang dikembangkan, sehingga memudahkan dalam mengkonstruksi model pembelajaran ini.

Buku ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dalam bidang Pendidikan mencakup pendidikan IPA, pendidikan fisika, pendidikan kimia, pendidikan biologi dengan mata kuliah kekhususan pada buku adalah fisika teknik. Model pembelajaran Fisika teknik ini dapat diterapkan oleh semua kalangan peserta didik dan generasi pembaca yang memerlukan pengetahuan baru dalam pengembangan pembelajaran. Menjadi sebuah hal yang penting pada setiap tenaga pendidik atau dosen dalam menghasilkan karya dan dapat memberikan sumbangsih pemikiran

dalam mencerdaskan setiap warga negara Indonesia. Tujuan yang diharapkan agar mampu meningkatkan daya literasi dan penguatan kesadaran dalam mengelola hasil kreatifitas melalui hasil karya dalam bidang Pendidikan fisika oleh para pemangku kepentingan.

Pada akhirnya kami sangat bahagia dan senang serta mengucapkan terima kasih atas hadirnya buku ini yang dapat dipergunakan oleh khalayak pembaca.

BAB 2 | FLUIDA

A. Capaian Pembelajaran Lulusan

Adapun capaian pembelajaran lulusan pada matakuliah Fisika Teknik adalah Kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika, ilmu alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh dari prinsip-prinsip keteknikindustrian.

B. Capaian Pembelajaran Matakuliah

Capaian pembelajaran matakuliah ini meliputi (1) Mampu memahami konsep teoritis Perpindahan Panas, Interferensi dan difraksi cahaya, Efek foto listrik, efek Compton, Termodinamika, GGL Induksi magnetic, gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan masalah rekayasa. (2) Mampu menganalisis sebuah konsep dan perancangan rekayasa dan integrasi konsep untuk menyelesaikan persoalan-persoalan di kehidupan sehari-hari terkait dengan ilmu fisika.

C. Deskripsi Mata kuliah

Dalam perkuliahan ini akan di bahas mengenai Konsep Fluida Statis dan Fluida Dinamis serta Penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Diharapkan semuanya muncul sebagai sebuah kesatuan konsep yang perlu dipelajari secara keseluruhan.

D. Tujuan Mata kuliah

Adapun tujuan dari mata kuliah Fluida ini adalah peserta didik diharapkan mampu menjelaskan dan menerapkan sub materi Fluida Statis meliputi konsep tekanan dan tekanan hidrostatik, viskositas, prinsip pascal dan penerapannya, prinsip Archimedes. Selanjutnya untuk sub materi fluida dinamis mencakup konsep kontinuitas, dan Hukum Bernoulli serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

E. Materi Fluida

Materi dibedakan menjadi tiga wujud, yaitu padat, cair, dan gas. Benda padat mempunyai sifat mempertahankan bentuk dan memiliki ukuran yang tetap. Jika suatu gaya bekerja pada benda padat maka bentuk atau volume benda tersebut tidak langsung berubah. Benda cair tidak memiliki bentuk tetap, melainkan menyesuaikan bentuk dengan ruang yang ditempatinya, dengan volume yang tetap. Sedangkan gas tidak memiliki bentuk dan volume tetap, melainkan akan terus berubah menyebar memenuhi tempatnya. Karena zat cair dan gas selalu berubah bentuknya menurut ruang yang ditempati maka keduanya memiliki kemampuan untuk mengalir. Zat yang memiliki kemampuan untuk mengalir disebut dengan zat alir atau fluida. Fluida merupakan istilah untuk zat alir. Zat alir yang merupakan zat yang mengalirkan seluruh bagian-bagiannya ke tempat lain dalam waktu yang bersamaan. Bab ini akan membahas fluida statis dan fluida dinamik.

Tujuan Pembelajaran

FASE A

Peserta didik Mampu Memahami Konsep Fluida Statis Dan Penerapannya Dalam Kehidupan Sehari-Hari.

1. Fluida Statis



FASE A

Perhatikan gambar di atas. Mengapa kapal bisa terapung di atas air dan bahan logam yang berat. Kapal tidak tenggelam karena berat kapal sama dengan gaya ke atas yang dikerjakan air laut. Bandingkan jika kalian menjatuhkan sebuah batu ke dalam air, apakah juga mengapung? Untuk lebih memahami ikuti uraian berikut ini.

Pada bab ini kita akan mempelajari mengenai fluida statis, yaitu fluida dalam keadaan diam dan fluida dinamis, yaitu fluida yang bergerak. Dalam fluida statis kita akan membahas konsep gaya tekan ke atas, tegangan permukaan, kapilaritas, dan viskositas. Sementara itu, dalam fluida dinamis kita akan membahas persamaan dan hukum dasar fluida bergerak dan penerapannya.

a. Tekanan dan Tekanan Hidrostatik

Cermati permasalahan berikut dan Diskusikan!

Pernahkah kalian berendam di dalam air? Apa yang kalian rasakan saat kalian berendam di dalam air? Mengapa jika semakin dalam kita berendam di dalam air, kita terasa tidak bisa mendengar apa-apa lagi? Mengapa demikian? Buatlah rumusan masalah dari permasalahan yang disajikan

FASE D



Perhatikan gambar di atas memperlihatkan orang yang sedang menancapkan paku ke tembok. Orang menancapkan paku dengan gaya yang besar menghasilkan paku yang menancap lebih dalam dibandingkan dengan gaya yang kecil. Pengertian tekanan tidak cukup sampai disini. Terdapat perbedaan hasil tancapan paku bila paku runcing dan paku tumpul. Paku runcing menancap lebih dalam dari pada paku yang tumpul walaupun dipukul dengan gaya yang sama besar. Dari sini terlihat bahwa luas permukaan yang terkena gaya berpengaruh terhadap tekanan. Luas permukaan yang sempit/kecil menghasilkan tekanan yang lebih besar daripada luas permukaan yang lebar. Semakin sempit/kecil luas bidang sentuh sebuah benda maka

tekanan yang diberikan akan semakin besar, semakin besar luas bidang sentuh sebuah benda maka tekanan yang diberikan akan semakin kecil atau tekanan sebanding dengan gaya dan berbanding terbalik dengan luas bidang sentuh. Secara sistematis dirumuskan:

$$p = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

p = Tekanan (Pa)

F = Gaya (N)

A = Luas bidang (m^2)

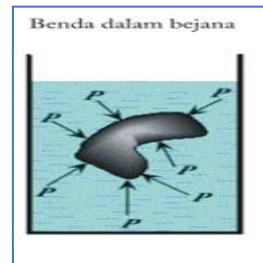
Kasus tersebut sama halnya dengan orang yang berendam dalam air, semakin dalam kita berendamnya di dalam air maka semakin besar pula tekanan yang didapatkan oleh orang yang berendam dalam air. Oleh karena itu, pengaruh tekanan yang menyebabkan orang tersebut tidak bisa mendengar suara apapun jika berada di dalam kolam renang ataupun di laut. Tekanan hidrostatik adalah tekanan zat cair (fluida) yang hanya disebabkan oleh beratnya. Gaya gravitasi menyebabkan zat cair dalam suatu wadah selalu tertarik ke bawah. Makin tinggi zat cair dalam wadah, maka makin berat zat cair itu, sehingga makin besar tekanan yang dikerjakan zat cair pada dasar wadah. Dengan kata lain pada posisi yang semakin dalam dari permukaan, maka tekanan hidrostatik yang dirasakan semakin besar. Sehingga dapat dirumuskan:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A}$$

karena (massa) $m = \rho \cdot V$

$$P = \frac{\rho V g}{A}$$

dan (volume) $V = A \cdot h$



$$P = \frac{\rho Ahg}{A}$$

$$P = \rho gh$$

Dimana:

- ρ : massa jenis fluida (kg/m^3)
 g : percepatan gravitasi bumi (m/s^2)
 h : kedalaman fluida dari permukaan (m)

Dari Penjelasan penurunan rumus tekanan hidrostatik di atas diperoleh kesimpulan beberapa hal:

1. Volume tidak mempengaruhi besarnya tekanan hidrostatik
2. Besarnya tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh kedalaman, gravitasi dan massa jenis zat cair (fluida).

TUGAS RUMAH

Seorang penyelam mampu berada pada kedalaman 40 m di bawah permukaan laut. Jika massa jenis air laut $1,2 \text{ g/cm}^3$ dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka hitunglah besar tekanan hidrostatik yang dialami penyelam!



FASE C

Tugas

Buatlah sebuah percobaan untuk menguji konsep tekanan hidrostatik pada benda yang tenggelam seluruhnya dan tenggelam Sebagian!!! Catat dan lakukan analisis terhadap apa yang anda temukan.

b. Viskositas

Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Makin besar viskositas suatu fluida, maka makin sulit suatu fluida mengalir dan makin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut.



FASE D

Perhatikan dan diskusikan permasalahan yang ada terkait kehidupan sehari-hari! Setiap kali anda mengunjungi toko bahan makanan, kita menemukan banyak pilihan untuk memilih minyak goreng, seperti minyak zaitun, minyak mustard, minyak alpukat, minyak kelapa. Buat rumusan permasalahannya? Dan jelaskan konsep dari permasalahan tersebut?

Pengertian viskositas fluida (zat cair): adalah gesekan yang ditimbulkan oleh fluida yang bergerak, atau benda padat yang bergerak didalam fluida. Besarnya gesekan ini biasa juga disebut sebagai derajat kekentalan zat cair. Jadi semakin besar viskositas zat cair, maka semakin susah benda padat bergerak didalam zat cair tersebut. Viskositas dalam zat cair, yang berperan adalah gaya kohesi antar partikel zat cair. Viskositas dalam gas yang berperan adalah gaya akibat tumbukan antar molekul-molekul dalam gas. Fenomena viskositas dalam aliran fluida kental sama saja dengan gesekan pada gerak benda padat. Untuk fluida ideal, viskositas $\eta = 0$, sehingga

benda yang bergerak dalam fluida ideal tidak mengalami gaya gesek dengan fluida. Untuk benda yang bergerak di dalam fluida kental, maka benda tersebut akan mengalami gaya gesek. Keterangan: Poiseuille dan Poise adalah satuan viskositas dinamis, juga disebut viskositas absolut. 1 Poiseuille (PI) = 10 Poise (P) = 1.000 cP. Benda yang bergerak dalam fluida kental mengalami gaya gesek yang besarnya dinyatakan dengan persamaan:

$$F_f = \eta v(A/l) = k\eta v$$

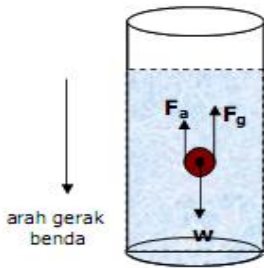
Berdasarkan perhitungan laboratorium, pada tahun 1845, Sir George Stoker menunjukkan bahwa untuk benda yang bentuk geometrisnya berupa bola nilai $k = 6\pi rR$.

$$F_f = 6\pi r\eta Rv$$

Persamaan diatas dikenal sebagai Hukum Stokes. Gaya gesek dalam zat cair tergantung pada koefisien viskositas, kecepatan relatif benda terhadap *zat cair*, serta ukuran dan bentuk geometris benda.

1) *Kecepatan Terminal*

Pengertian kecepatan terminal dalam konteks percobaan pengukuran kekentalan zat cair. Sebuah kelereng yang dijatuhkan dalam larutan kental suatu saat akan mengalami kecepatan terbesar dan tetap, kecepatan ini dinamakan kecepatan terminal. Tinjau sebuah benda berbentuk bola dijatuhkan kedalam larutan kental, selama gerakannya, benda tersebut akan mengalami tiga gaya, yaitu: (1) gaya berat, $W = mg$, (2) gaya angkat keatas yang dikerjakan fluida terhadap benda tersebut sebagai respon terhadap berat fluida yang dipindahkan oleh benda, $F_a = \rho g V$, dan (3) gaya gesekan benda dengan fluida, $F_f = 6\pi r\eta Rv_T$. Pada keadaan setimbang, dengan menggunakan hukum Newton, diperoleh:



$$F_f + F_A = mg$$

$$F_f = mg - F_A$$

$$6\pi\eta Rv_T = \rho_b \cdot V_b \cdot g - \rho_f \cdot V_f \cdot g$$

$$v_T = [g \cdot V_b (\rho_b - \rho_f)] / [6\pi\eta R]$$

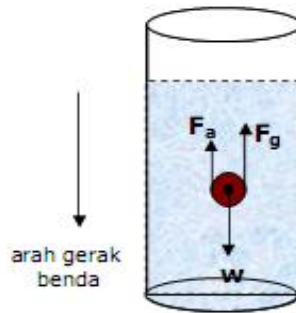
$$\Sigma F = 0$$

$$F_f + F_A = mg$$

$$F_f = mg - F_A$$

$$6\pi\eta Rv_T = \rho_b \cdot V_b \cdot g - \rho_f \cdot V_f \cdot g$$

$$v_T = [g \cdot V_b (\rho_b - \rho_f)] / [6\pi\eta R]$$



Pada benda berbentuk bola, volumenya $v_b = \frac{4}{3}\pi r^3$ sehingga diperoleh persamaan:

$$v_T = \frac{(2r^2g)(\rho_b - \rho_f)}{9\eta}$$

dengan: v_T = kecepatan terminal (m/s),

F_f = gaya gesek (N),

F_A = gaya ke atas (N),

ρ_b = massa jenis bola (kg/m³), dan

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m³).

2) Viskositas Fluida

Untuk viskositas beberapa fluida dapat kita lihat pada tabel berikut!. Tabel 1. Daftar viskositas beberapa fluida

Tabel 1. Daftar viskositas beberapa fluida

Fluida Viskositas	N s/m ²
Air (0° C)	$1,79 \times 10^{-3}$
Air (20° C)	$1,00 \times 10^{-3}$
Air (100° C)	$0,28 \times 10^{-3}$
Darah (37° C)	$4,0 \times 10^{-3}$
Oli motor (0° C)	110×10^{-3}
Udara (0° C)	$0,017 \times 10^{-3}$
CO ₂ (20° C)	$0,014 \times 10^{-3}$
Gliserin	1,5

Pada tabel diatas terlihat bahwa air, udara, dan alkohol mempunyai koefisien kecil sekali dibandingkan dengan gliserin. Oleh karena itu, dalam perhitungan sering diabaikan. Berdasarkan eksperimen juga diperoleh bahwa koefisien viskositas tergantung suhu. Pada kebanyakan fluida makin tinggi suhu makin rendah koefisien viskositasnya. Itu sebabnya di musim dingin oli mesin menjadi kental sehingga kadang-kadang mesin sukar dihidupkan karena terjadi efek viskositas pada oli mesin.

FASE C

Tugas

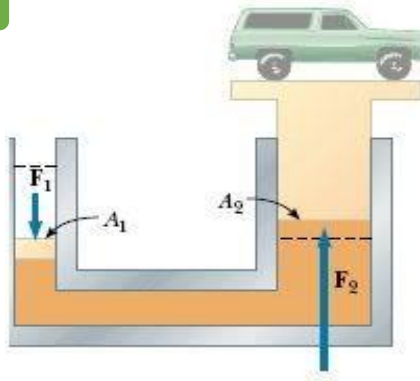
Buatlah sebuah percobaan untuk menguji tingkat viskositas untuk beberapa zat!!! Catat dan lakukan analisis terhadap apa yang anda temukan.

c. Prinsip Pascal Dan Penerapannya

Perhatikan gambar dan diskusikan!

Pernahkah kalian melihat dongkrak hidrolik? Mengapa mobil yang massanya begitu besar dapat diangkat dengan menggunakan dongkrak hidrolik?

FASE D



Perhatikan Gambar di atas. Sebuah pompa hidrolik pada piston pertama memiliki luas penampang yang lebih kecil dari luas penampang piston dua. Jika piston pertama ditekan sebesar F_1 maka piston pertama akan mendapatkan tekanan yang akan diteruskan ke piston dua sama besar. Karena piston pertama dan piston dua mendapatkan tekanan yang sama besar, maka secara sistematis: $p_1 = p_2$

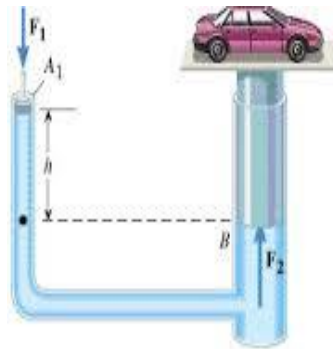
Berdasarkan kajian sebelumnya, tekanan tidak lain adalah perbedaan antara gaya terhadap luas bidang tekan. Dengan demikian, persamaan di atas dapat di tuliskan:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Berdasarkan rumus di atas, dapat disimpulkan bahwa dengan gaya kecil mampu menghasilkan gaya yang lebih besar sehingga mobil tersebut dapat terangkat. Jadi, mobil yang massanya begitu besar dapat diangkat dengan menggunakan dongkrak hidrolik karena mobil tersebut mendapatkan gaya tekanan ke atas dari penampang kecil.

TUGAS RUMAH

Perhatikan gambar di samping! Suatu alat pengangkat mobil (dongkrak hidrolik) terdiri atas 2 tabung yang berhubungan. Kedua tabung yang mempunyai diameter berbeda ini ditutup masing-masing dengan sebuah pengisap. Tabung diisi penuh minyak. Pada tabung besar diletakkan mobil yang hendak diangkat. Ketika pengisap pada tabung kecil diberi gaya, ternyata mobil terangkat ke atas. Jika berat mobil 3 ton, diameter pengisap tabung besar 25 cm dan tabung kecil 5 cm, serta $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka hitunglah gaya yang harus diberikan agar mobil terangkat naik!



FASE C

Tugas

**Buatlah sebuah eksperimen tentang konsep hukum pascal!!!
Catat dan lakukan analisis terhadap apa yang anda temukan.**

d. Prinsip Archimedes Dan Penerapannya

Cermati Kondisi berikut dan diskusikan!

Pernahkah kalian menimba air di sumur? Kalian akan merasakan berat timba saat berada di dalam air terasa lebih ringan dibanding saat berada di udara.

Mengapa demikian? Apa yang menyebabkan hal tersebut? Buatlah rumusan dari permasalahan tersebut?



FASE D

Perhatikan gambar di atas memperlihatkan sebuah benda yang ditimbang di udara dan di air. Bila sebuah benda ditimbang di udara dengan menggunakan neraca pegas, maka neraca akan menunjukkan angka yang lebih besar dibandingkan saat benda tersebut ditimbang di dalam air yang menunjukkan adanya sesuatu yang mendorong ke atas disebabkan adanya pengurangan berat benda. Hal ini terjadi karena air mengerjakan gaya yang arahnya ke atas yang disebut gaya apung. Besarnya gaya apung ini sama dengan berat zat cair yang dipindahkan. Secara matematis dapat dituliskan:

gaya ke atas = berat fluida yang dipindahkan

$$F_a = W$$

$$F_a = m g$$

$$F_a = W_u - W_f \quad (1)$$

$$F_a = \rho g V \quad (2)$$

Dengan ρ = massa jenis fluida (kg/m^3), V = volume benda yang tercelup dalam fluida (m^3) dan g adalah percepatan gravitasi (m/s^2). Sama halnya dengan

menimba air di sumur. Kita akan merasakan berat timba saat berada didalam air terasa lebih ringan dibanding saat berada di udara. Karena timba yang dimasukkan ke dalam air mendapat gaya ke atas sehingga timba kehilangan sebagian beratnya (beratnya menjadi berat semu). Gaya ke atas ini disebut sebagai gaya apung, yaitu suatu gaya ke atas yang dikerjakan oleh air pada timba. Pada benda yang tercelup pada fluida, benda tersebut mengalami 3 keadaan yaitu Terapung, Melayang, dan Tenggelam.

1) Terapung, Melayang, dan Tenggelam

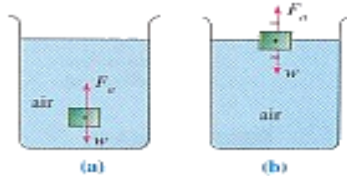


Saat mengunjungi pantai, kita kadang melihat kapal yang terbuat dari besi dengan massa yang sangat besar berlayar di laut tanpa tenggelam. Sedangkan saat kita menjatuhkan batu kecil yang ukuran massanya lebih kecil mengalami keadaan tenggelam. Hal tersebut bisa terjadi karena badan kapal yang terbuat dari besi dibuat berongga. Hal ini bertujuan agar volume air laut yang dipindahkan oleh badan kapal menjadi lebih besar. Berdasarkan persamaan besarnya gaya apung sebanding dengan volume zat cair yang dipindahkan, sehingga gaya apungnya menjadi sangat besar. Gaya apung inilah yang mampu melawan berat kapal, sehingga kapal tetap dapat mengapung di permukaan laut. Konsep hukum Archimedes

menjelaskan bahwa benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya akan mengalami 2 gaya sekaligus yaitu gaya ke atas (F_a) dan gaya berat (W). Pada benda yang terapung dan melayang terjadi keseimbangan antara gaya berat (w) dan gaya ke atas (F_a).

Dalam keadaan setimbang

$$\begin{aligned}\sum F &= 0 \\ F_a - W &= 0 \\ F_a &= W\end{aligned}$$

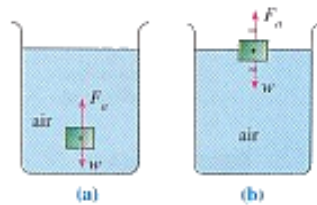


2) Benda Terapung

Benda lebih kecil dari gaya apung ($F_a > W$). Ini adalah konsep mengapung. Pada benda terapung, volume benda yang tercelup lebih kecil dibanding volume benda total ($V_t < V_b$) maka berlaku:

$$\begin{aligned}F_a &= W \\ \rho_f g V_t &= \rho_b V_b g \\ \frac{\rho_b}{\rho_f} &= \frac{V_t}{V_b}\end{aligned}$$

Sehingga $\rho_b < \rho_f$



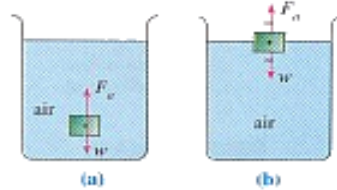
Jadi syarat pada peristiwa benda terapung adalah:

1. Volume benda yang tercelup kedalam fluida/ volume fluida yang dipindahkan benda lebih kecil dari volume benda ($V_{bf} < V_b$).
2. Dan atau massa jenis rata-rata benda lebih kecil dari pada massa jenis fluida ($\rho_b < \rho_f$).

3) Benda Melayang

Pada benda Melayang, volume benda yang tercelup sama dengan volume benda ($V_t = V_b$) maka berlaku:

$$\begin{aligned}F_a &= W \\ \rho_f g V_t &= \rho_b V_b g \\ \rho_f &= \rho_b\end{aligned}$$



Jadi syarat pada peristiwa benda melayang adalah:

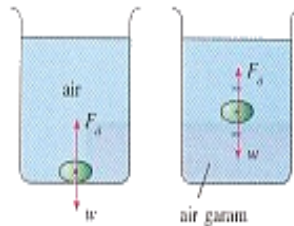
1. Volume fluida yang dipindahkan oleh benda sama dengan volume benda ($V_{bf} = V_b$).
2. Dan massa jenis rata-rata benda sama dengan massa jenis fluida ($\rho_b = \rho_f$).

4) Benda Tenggelam

Jika benda dicelupkan seluruhnya kedalam fluida (air), maka gaya apung (tekanan keatas, F_a) lebih kecil dari berat benda W ($F_a < W$). Sehingga benda bergerak kebawah menuju dasar wadah air. Ini adalah konsep tenggelam. Pada benda yang tenggelam, berat benda lebih besar dibanding gaya ke atas $w > F_a$

Benda tenggelam $w > F_a$

Atau $\rho_b > \rho_f$

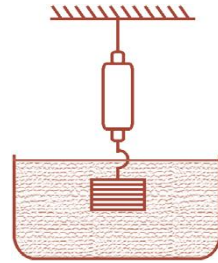


Jadi syarat pada peristiwa benda tenggelam adalah:

1. Volume fluida yang dipindahkan oleh benda lebih besar volume benda ($V_{bf} > V_b$).
2. Dan massa jenis rata-rata benda lebih besar massa jenis fluida ($\rho_b > \rho_f$).

TUGAS RUMAH

Sebuah besi yang volumenya $0,02 \text{ m}^3$ tercelup seluruhnya di dalam air. Jika massa jenis air 10^3 kg/m^3 , maka hitunglah gaya ke atas yang dialami besi tersebut!



FASE C

Tugas

Buatlah percobaan yang berkaitan dengan Hukum Archimedes, dimana benda mengalami 3 keadaan yaitu Terapung, Melayang, dan Tenggelam. **Analisislah dan apa yang menyebabkan kondisi tersebut terjadi.**

2. Fluida Dinamis

Fluida dinamis adalah fluida yang mengalir atau bergerak terhadap sekitarnya. Pada pembahasan fluida dinamis, kita akan mempelajari mengenai persamaan kontinuitas, dan hukum Bernoulli beserta penerapannya.

FASE A

Tujuan Pembelajaran

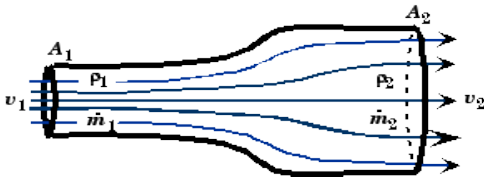
Peserta didik Mampu Mengemukakan dan menentukan Konsep Fluida Dinamis yang berkaitan dengan persamaan kontinuitas dan Hukum Bernoulli beserta Penerapannya.

a. Kontinuitas

FASE D

Perhatikan Masalah yang disajikan dan Silahkan didiskusikan!

Pernahkah kalian menyiram tanaman? Mengapa pada saat kalian menyumbat selang air dengan tangan lebih kencang dari pada tidak menyumbat selang air dengan tangan? Mengapa hal tersebut bisa terjadi?



Perhatikan gambar di atas. Saat air keran mengisi bak mandi, air mengalir dari pipa besar menuju mulut keran yang lebih kecil. Terdapat perbedaan luas antara mulut keran dengan pipa, sehingga kecepatan aliran air pun berbeda. Akan tetapi debit air yang mengalir tetap sama.

Konsep awal mengenai fluida dinamis adalah tentang debit air. Sama halnya saat kita menabung uang disebut debit, yang membedakan uang diganti dengan air. Jadi Debit air adalah jumlah air yang mengalir setiap waktu atau boleh diartikan banyaknya volume air yang mengalir setiap waktu.

Berdasarkan pengertian diatas, rumus empiris dari debit air adalah :

$$Q = V/t$$

Ket:

Q = Debit Air (m^3/s)

V = Volume (m^3)

t = waktu (s)

Jika kita hubungkan dengan kecepatan aliran air dan luas penampang pipa dan mulut kran maka persamaan diatas dapat dirubah menjadi:

Karena volume $V = A \times h$, maka

$$Q = A \times h/t$$

$$Q = A \times v$$

Ket:

A = luas penampang (m^2)

v = kecepatan aliran air (m/s)

Jadi, Rumus Asas Kontinuitas

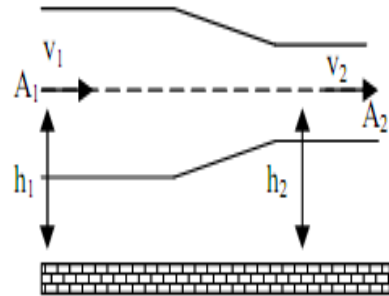
$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 \times v_1 = A_2 \times v_2$$

Kasus debit air tersebut sama halnya ketika kalian menutup lubang selang dimana air sedang mengalir ke luar, air yang keluar dari selang akan lebih kencang dari pada air yang lubang selangnya tidak ditutup karena air yang keluar dari selang memiliki kecepatan berbanding terbalik dengan luas penampangnya, dimana semakin besar luas penampangnya maka semakin kecil kecepatannya, begitupun sebaliknya.

TUGAS RUMAH

Perhatikan gambar di samping! diketahui air mengalir melalui sebuah pipa. Diameter pipa bagian kiri $A_1 = 10$ cm dan bagian kanan $A_2 = 6$ cm, serta kelajuan aliran air pada pipa bagian kiri $v_1 = 5$ m/s. Hitunglah kelajuan aliran air yang melalui A_2 !



FASE C

Tugas

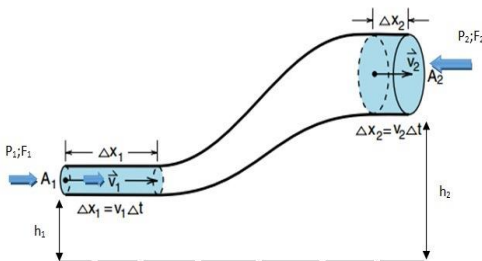
Buatlah rancangan proyek tentang persamaan asas kontinuitas dan teorema torricelli.

b. Hukum Bernoulli

FASE D

Diskusikan permasalahan yang disajikan!!

Pernahkah kalian melihat atau menaiki sebuah perahu bermotor? Mengapa dua perahu bermotor yang bergerak sejajar dan saling berdekatan cenderung saling menarik dan berbenturan? Mengapa hal tersebut bisa terjadi? Buatlah rumusan dari permasalahan tersebut?



Perhatikan gambar di atas. Gambar di atas memperlihatkan sebuah aliran air dalam pipa. Air dapat mengalir ke tempat penampungan dari sumber kerang ke tempat penampungan yang tempatnya tinggi. Fluida ideal mengalir dalam sebuah pipa yang memiliki ketinggian dan luas penampang yang berbeda pada posisi 1 dan posisi 2. Misalnya massa jenis fluida adalah ρ , kecepatan dan luas penampang pada posisi 1 adalah v_1 dan A_1 , kecepatan dan luas penampang pada posisi 2 adalah v_2 dan A_2 . Dalam rentang waktu t fluida berada pada posisi 1 melalui jarak $v_1 t$, sedangkan pada posisi 2 fluida mengalir melalui jarak $v_2 t$. Pada penampang A_1

fluida mendapat tekanan P_1 dari fluida di kirinya dan pada penampang A_2 mendapat tekanan P_2 dari fluida di kanannya. Gaya dari kiri pada posisi 1 adalah $F_1=P_1A_1$ sedangkan gaya dari kanan pada posisi 2 adalah $F_2=P_2A_2$. Usaha total untuk menggerakkan fluida dari posisi 1 ke posisi 2 sama dengan jumlah perubahan energi mekaniknya.

$$W_{\text{total}} = \Delta E_k + \Delta E_p \quad (1)$$

$$P_1 A_1 v_1 t - P_2 A_2 v_2 t = \left(\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \right) + (m g h_2 - m g h_1) \quad (2)$$

$$P_1 A_1 v_1 t - P_2 A_2 v_2 t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) + m g (h_2 - h_1) \quad (3)$$

Karena volume

$$A_1 v_1 t = A_2 v_2 t = V \quad (4)$$

dan $V = \frac{m}{\rho}$

maka:

$$P_1 \frac{m}{\rho} - P_2 \frac{m}{\rho} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) + m g (h_2 - h_1) \quad (5)$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) + \rho g (h_2 - h_1) \quad (6)$$

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

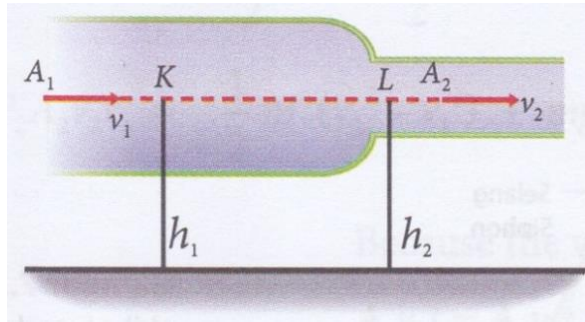
Atau

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g h = \text{konstan} \quad (7)$$

Persamaan (7) dinamakan *persamaan Bernoulli* untuk aliran fluida yang tidak kompresibel (tertekan). Prinsip hukum Bernoulli sangat bermanfaat dan dapat diterapkan pada banyak hal dan juga pada kehidupan sehari-hari. Contoh penerapan hukum Bernoulli adalah sebagai berikut.

1) Fluida mengalir dalam pipa mendatar

Gambar di bawah melukiskan fluida ideal mengalir melalui pipa mendatar dengan luas penampang berbeda pada posisi 1 dan 2. Pada posisi 1, luas penampangnya A_1 dan kecepatan v_1 , sedangkan pada posisi 2, luas penampangnya A_2 dan kecepatannya v_2 . Ketinggian vertikal pada dua posisi tersebut adalah sama, yaitu $h_1 = h_2 = h$.



Dengan menggunakan persamaan Bernoulli diperoleh:

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

Karena pipanya mendatar: $h_1 = h_2$

Maka:

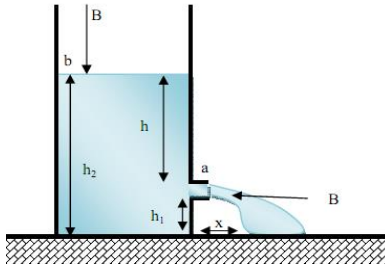
$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho v_2^2$$

(8)

Karena $A_1 > A_2$ maka $v_1 < v_2$. Berdasarkan persamaan di atas dapat disimpulkan bahwa $P_1 > P_2$. Hal ini memperlihatkan bahwa di tempat-tempat yang menyempit, fluida memiliki kecepatan besar, tekanannya mengecil. Sebaliknya, di tempat-tempat yang luas fluida memiliki kecepatan kecil, tekanannya membesar.

2) Teori Toricelli

Misalkan sebuah zat cair ideal terletak dalam bejana seperti gambar di bawah ini pada posisi a , terdapat lubang kecil kebocoran. Pada posisi B tekanannya adalah P_B . Karena luas lubang kebocoran jauh lebih kecil dibandingkan dengan luas bejana, permukaan air dalam bejana akan turun perlahan-lahan, sehingga v_2 dapat dianggap sama dengan nol.



Dengan menerapkan hukum Bernoulli

$$P_B + \frac{1}{2}\rho mv_1^2 + \rho gh_1 = P_B + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho gh_2$$

$$P_B + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho gh_1 = P_B + 0 + \rho gh_2$$

$$v_1^2 = 2g(h_2 - h_1)$$

$$v_1^2 = 2gh$$

Karena $v_1 = v$

Maka:

$$v = \sqrt{2gh}$$

(9)

persamaan (9) disebut dengan persamaan Toricelli. Kecepatan aliran zat cair dari lubang, sama dengan kecepatan yang akan diperoleh benda jika jatuh bebas dari ketinggian h . Sekarang, akan kita tentukan waktu jatuh yang dibutuhkan zat cair mencapai lantai soal jatuh dari lubang kebocoran. Berdasarkan konsep benda jatuh bebas

$$h_1 = \frac{1}{2}gt^2$$

atau

$$t = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} \quad (10)$$

Jarak mendatar tempat jatuh zat cair di lantai terhadap dinding bejana adalah

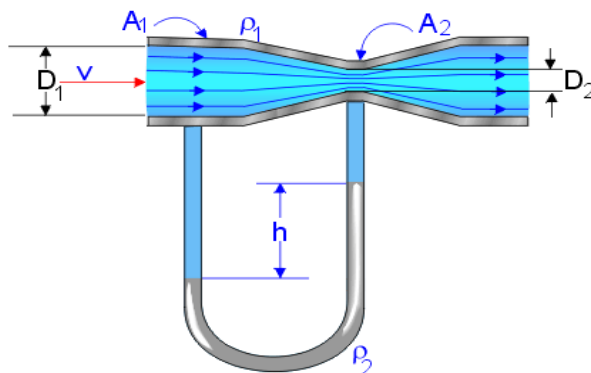
$$x = vt$$

Jika luas lubang kebocoran A maka debit zat cair yang keluar dari lubang adalah

$$Q = A\sqrt{2gh} \quad (11)$$

3) Venturimeter

Venturimeter adalah alat untuk mengukur kecepatan aliran zat cair dalam pipa. Zat cair yang massa jenisnya ρ mengalir melalui sebuah pipa yang luas penampangnya A . pada bagian yang sempit, luas penampangnya a , sebuah tabung manometer dipasang, seperti pada gambar berikut ini. Dengan menerapkan persamaan kontinuitas diperoleh,



$$Av_1 = av_2$$

Atau

$$v_2 = \frac{A}{a} v_1 \quad (12)$$

Dari persamaan Bernoulli diperoleh:

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

Karena, $h_1 = h_2$

Maka: $P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) \quad (13)$$

Substitusikan persamaan (12) ke persamaan (13) diperoleh

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho \left\{ \left(\frac{A}{a} v_1 \right)^2 - v_1^2 \right\}$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho v_1^2 \left(\frac{A^2}{a^2} - 1 \right)$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho v_1^2 \frac{(A^2 - a^2)}{a^2} \quad (14)$$

Pada manometer:

$$P_A = P_1 + \rho g L$$

$$P_B = P_2 + \rho g (L - h) + \rho' g h$$

Berdasarkan hukum utama hidrostatika

$$P_A = P_B$$

$$P_1 + \rho g L = P_2 + \rho g (L - h) + \rho' g h$$

$$P_1 + \rho g L = P_2 + \rho g L - \rho g h + \rho' g h$$

$$P_1 - P_2 = \rho' g h - \rho g h$$

$$P_1 - P_2 = (\rho' - \rho)gh \quad (15)$$

Dari persamaan (14) dengan persamaan (15) diperoleh:

$$\frac{1}{2}\rho v_1^2 \frac{(A^2 - a^2)}{a^2} = (\rho' - \rho)gh$$

$$v_1 = a \sqrt{\frac{2gh(\rho' - \rho)}{\rho(A^2 - a^2)}} \quad (16)$$

Di mana:

v_1 = kecepatan aliran fluida pada penampang pipa lebar (m/s)

a = luas penampang pipa sempit (m²)

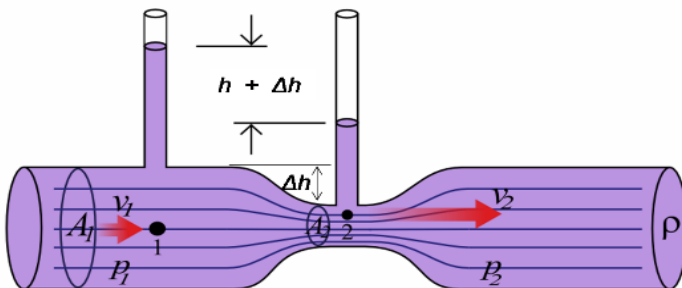
A = luas penampang pipa lebar (m²)

ρ' = massa jenis fluida dalam manometer (kg/m³)

ρ = massa jenis fluida (kg/m³)

h = selisih tinggi permukaan fluida dalam manometer (m)

bentuk lain venturimeter ialah seperti terlihat pada gambar. Tabung U pada manometer diganti dengan pipa-pipa pengukur beda tekanan.



Jika fluida dialirkan pada venturimeter, sebagian akan mengisi pipa pengukur beda tekanan. Berdasarkan hukum Bernoulli,

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho v_1^2 \frac{(A^2 - a^2)}{a^2} \quad (17)$$

Menurut hukum utama hidrostatika, terdapat beda tekanan hidrostatik di bawah pipa pengukur.

$$P_1 = \text{Bar} + \rho g h_1$$

$$P_2 = \text{Bar} + \rho g h_2$$

Selisih tekanan pada kedua penampang menjadi:

$$P_1 - P_2 = \rho g (h_1 - h_2)$$

Dengan $h_1 - h_2 = h$

$$P_1 - P_2 = \rho g h \quad (18)$$

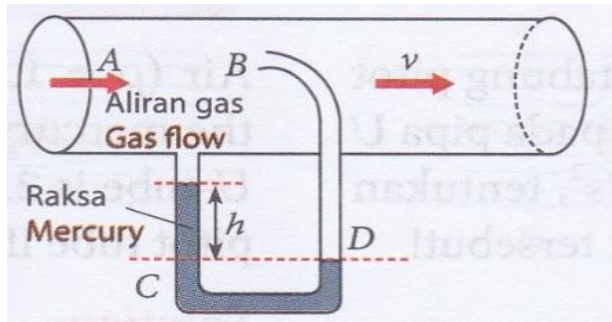
Dengan menggunakan persamaan (17) dengan (18) diperoleh:

$$\frac{1}{2} \rho v_1^2 \frac{(A^2 - a^2)}{a^2} = \rho g h$$

$$v_1 = a \sqrt{\frac{2gh}{(A^2 - a^2)}} \quad (19)$$

4) Tabung Pitot

Perhatikan gambar di bawah tabung pitot digunakan untuk mengatur kecepatan aliran gas. Tabung pitot diletakkan dengan posisi parallel terhadap arah aliran udara, sehingga $v_A = v$. Tekanan pada sisi kiri tabung U sama dengan P_A , sedangkan kecepatan di B sama dengan nol karena letaknya yang tegak lurus terhadap arah aliran udara. Tekanan B adalah P_B . dengan menerapkan hukum Bernoulli diperoleh:



$$P_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 + \rho gh_A = P_B + \frac{1}{2}\rho v_B^2 + \rho gh_B$$

Karena $h_A = h_B$ dan $v_B = 0$ maka:

$$P_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 = P_B \quad (20)$$

Tekanan pada manometer di C adalah:

$$P_C = P_A + \rho'gh$$

Karena titik C dan D pada ketinggian yang sama maka:

$$P_C = P_D$$

$$P_A + \rho'gh = P_B \quad (21)$$

Jika ruas kiri persamaan (20) dan persamaan (21) disamakan diperoleh:

$$P_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 = P_A + \rho'gh$$

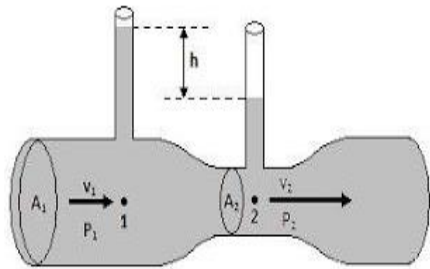
Di mana $v_A = v$ maka

$$v = \sqrt{\frac{2\rho'gh}{\rho}} \quad (22)$$

Kasus tersebut sama halnya dengan dua perahu bermotor yang bergerak sejajar dan saling berdekatan cenderung saling menarik dan berbenturan. Pada waktu kedua perahu melaju ke depan, air tersalurkan pada daerah yang sempit di antara keduanya. Laju alir air relative lebih besar pada daerah yang sempit ini dibandingkan dengan daerah yang lebar di sisi bagian luar kedua perahu. Sesuai azas Bernoulli, laju alir yang meningkat menyebabkan penurunan tekanan air di antara kedua perahu dibandingkan dengan tekanan air di sisi bagian luar perahu sehingga mendorong kedua perahu saling mendekati dan akibatnya dapat berbenturan.

TUGAS RUMAH

Pada air mengalir melalui pipa venturi Perbandingan luas penampang pipa besar dengan penampang pipa kecil adalah $A_1/A_2=2$. Apabila beda tinggi air pada tabung kecil sebesar 10 cm dan $g = 10 \text{ m/s}$, maka berapakah kelajuan air yang mengalir melalui penampang A_2 ?



FASE C

Tugas

Buatlah sebuah ilustrasi yang berkaitan dengan aplikasi Azas Bernoulli (alat venturi, dan kebocoran air). Amatilah apa yang terjadi dari kondisi tersebut.

F. Lembar Kerja

Judul Percobaan: Tekanan Hidrostatik

FASE D

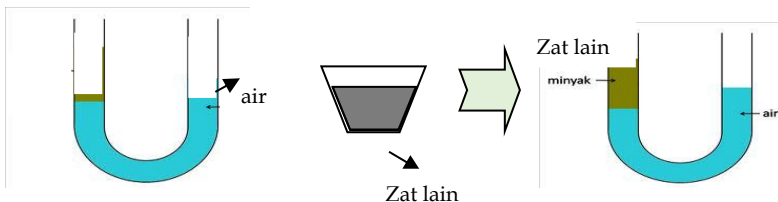
Perhatikan masalah berikut!

Pernahkah kalian mencampurkan minyak dengan air? Mengapa minyak dengan air tidak dapat bercampur? Mengapa pula posisi minyak selalu berada di atas permukaan air?

FASE E

Lakukan penyelidikan dan perumusan terhadap masalah yang disajikan

Rumuskan Masalah yang akan di Ujicobakan:



Untuk menjawab pertanyaan di atas, lakukan percobaan seperti pada gambar di atas kemudian jawab pertanyaan di bawah ini! (Air dan minyak yang digunakan telah diukur massa dan volumenya).

- ❖ Siapkanlah sejumlah air dan minyak (ukur massa/ volume)
- ❖ Lakukan percobaan sesuai gambar di atas.

Diskusikan

1. Dengan memasukkan zat lain ke dalam pipa U yang berisi air, apakah permukaan zat cair pada kedua pipa memiliki ketinggian yang sama?

2. Apabila zat cair tersebut diganti dengan zat lain (minyak tanah, raksa, dan oli), apakah ketinggian zat cair di kedua kaki pipa sama untuk semua jenis zat cair? Mengapa?
 3. Ukurlah ketinggian minyak dan air dari bidang batas air dan minyak. Analisis massa jenis kedua zat tersebut dengan menggunakan rumus yang terdapat pada bahan ajar peserta didik halaman 4.
- ❖ Buatlah laporan yang memuat:
- Tujuan Percobaan
 - Rumusan Masalah
 - Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan
 - Prosedur kerja
 - Tabel hasil pengamatan
 - Kesimpulan

TUGAS

1. Jelaskan kemana arah tekanan zat cair terhadap benda yang dicelupkan kedalam zat cair?

Jawab:.....

2. Hitunglah tekanan pada kedalaman 5 m dalam sebuah sungai, jika tekanan atmosfer udara dipermukaan danau: (a) diperhitungkan, dan (b) diabaikan. Massa jenis air= 1000 kg/m^3 !

Jawab:.....

Judul Percobaan: Prinsip Hukum Pascal

FASE D

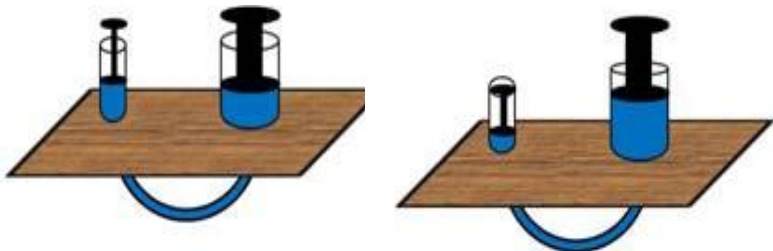
Cermati permasalahan berikut:

Pernahkah kalian melihat dongkrak hidrolik? Mengapa mobil yang massanya begitu besar dapat diangkat dengan menggunakan dongkrak hidrolik?

FASE E

Lakukan penyelidikan dan perumusan terhadap masalah yang disajikan

Rumuskan Masalah yang akan di Ujicobakan:



Untuk menjawab pertanyaan di atas, lakukan percobaan seperti pada gambar di atas kemudian jawab pertanyaan di bawah ini!

- ❖ Siapkanlah dua buah alat suntik yang berbeda diameternya
- ❖ Lakukan percobaan sesuai gambar di atas

Diskusikan

1. Apakah ada pengaruh dua buah alat suntik yang berbeda diameternya?
Jelaskan!

2. Manakah yang lebih besar gaya antara luas penampang yang kecil dengan luas penampang yang besar? Jelaskan!
3. Bagaimana hubungan antara F_1, A_1 dan F_2, A_2 dari persamaan yang terdapat pada bahan ajar.

❖ Buatlah laporan yang memuat:

- Tujuan Percobaan
- Rumusan Masalah
- Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan
- Prosedur kerja
- Tabel hasil pengamatan
- Kesimpulan

TUGAS

1. Jelaskan prinsip dari hukum Pascal. Tuliskan persamaan yang mendukungnya!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

2. Sebuah pompa hidrolik memiliki penghisap kecil yang diameternya 10 cm dan penghisap besar diameternya 30 cm. Jika penghisap yang kecil ditekan dengan gaya F , maka penghisap besar menghasilkan gaya 1.500 N. Hitunglah besar gaya F !

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

Percobaan: Prinsip Hukum Archimedes

FASE D

Perhatikan pernyataan berikut!!

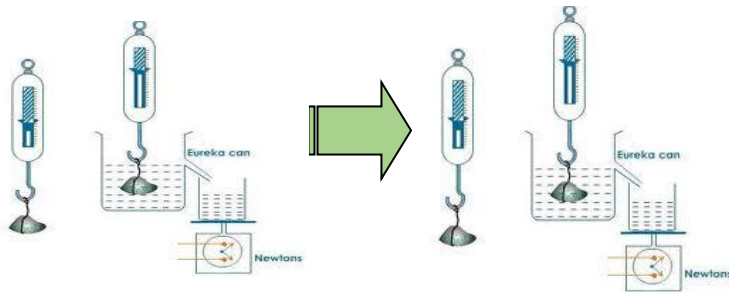
Pernahkah kalian berenang? Pada saat berada dalam air, tubuh yang mula-mula tenggelam bebas dalam air secara perlahan-lahan akan terangkat ke atas. Apakah yang menyebabkan hal tersebut?

FASE E

Lakukan penyelidikan dan perumusan terhadap masalah yang disajikan

Rumuskan Masalah yang akan di Ujicobakan:

Untuk menjawab pertanyaan di atas, lakukan percobaan berikut kemudian jawab pertanyaan di bawah ini!



- ❖ Siapkanlah alat dan bahan seperti pada gambar di atas
- ❖ Lakukan percobaan seperti pada gambar di atas

Diskusikan

1. Apakah ada perbedaan massa balok ketika berada di udara dengan di dalam fluida (air)? Jelaskan!

2. Apakah ada perbedaan berat balok ketika berada di udara dengan di dalam fluida (air)? Jelaskan!
3. Hitunglah gaya apung yang dikerjakan oleh air dengan menggunakan persamaan yang pertama yang terdapat pada bahan ajar.
4. Apakah ada perbedaan volume zat cair sebelum dan setelah di masukkan balok?
5. Hitunglah gaya apung dari persamaan ke-2 yang terdapat pada bahan ajar.
6. Sama besarkah gaya apung dari persamaan (1) dan (2)?

❖ Buatlah laporan yang memuat:

- Tujuan Percobaan
- Rumusan Masalah
- Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan
- Prosedur kerja
- Tabel hasil pengamatan
- Kesimpulan

TUGAS

1. Anggaplah sebuah kapal yang rusak dapat tetap terapung dilautan. Ia ditarik ke pesisir dan ke sebuah sungai, menuju dermaga di darat untuk diperbaiki. Ketika ia ditarik dari sungai, ia tenggelam. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

2. Seseorang akan menjual seongkah emas dengan harga murah. Ketika ditimbang, massa emas itu sama dengan 12,8 kg. Karena ragu-ragu, calon pembeli menimbanginya didalam air, dan mendapatkan bahwa massa bongkahan emas tersebut sama dengan 11,5 kg. Pembeli berkesimpulan bahwa bongkahan emas tersebut bukan emas murni. Bagaimana anda menjelaskan peristiwa tersebut. Catatan: $\rho_{\text{emas murni}} = 19.300 \text{ kg/m}^3$.

Jawab:

.....
.....
.....
.....

3. Sebuah balon dianggap berbentuk bola dengan diameter 12 m berisi udara panas. Massa jenis udara didalam balon 75 % dari massa jenis udara diluar balon (massa jenis udara luar sama dengan $1,3 \text{ kg/m}^3$). Jika percepatan gravitasi bumi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, berapakah massa total maksimum balon beserta penumpangnya yang dapat diangkut?

Jawab:

.....
.....

Judul Percobaan: Viskositas Zat Cair

FASE D

Cermati permasalahan dibawah ini!

Pernahkah kalian menuang minyak ke dalam botol? Terlihat ada gelembung kan? Mengapa pergerakan gelembung pada minyak terlihat lebih lambat tidak seperti gelembung air?

FASE E

Lakukan penyelidikan dan perumusan terhadap masalah yang disajikan

Rumuskan Masalah yang akan di Ujicobakan:



Tabung berskala



Kelereng kecil



Kelereng besar



stopwatch

Untuk menjawab pertanyaan di atas, lakukan percobaan seperti pada gambar diatas dan jawab pertanyaan berikut ini.

- ❖ Siapkanlah alat dan bahan seperti pada gambar di atas
- ❖ Lakukan percobaan seperti pada gambar di atas

Diskusikan

1. Bagaimana pergerakan kelereng kecil di dalam minyak, apakah melambat atau semakin cepat dibandingkan dengan kelereng besar?
2. Apakah ada perbedaan kecepatan kelereng kecil dengan kelereng besar pada saat pergerakan kelereng konstan?
3. Hitunglah kekentalan zat cair dalam tabung berskala dengan menggunakan rumus yang terdapat pada bahan ajar.

❖ Buatlah laporan yang memuat:

- Tujuan Percobaan
- Rumusan Masalah
- Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan
- Prosedur kerja
- Tabel hasil pengamatan
- Kesimpulan

TUGAS 2

1. Pernahkah kalian melihat tetesan air yang jatuh di kaca dan di daun? Mengapa setetes air yang jatuh di kaca bentuknya berbeda dengan air yang jatuh di dedaunan?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

2. Jelaskan apa yang anda ketahui dengan kapilaritas, dan beri contoh dari gejala fisis tersebut!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

3. Jelaskan apa yang anda ketahui tentang viskositas zat cair, dan bagaimana cara menentukannya pada suatu zat cair!

Jawab:

.....
.....
.....
.....

4. Berapakah kecepatan terminal sebuah bola baja berjari jari 1,2 mm yang jatuh kedalam larutan gliserin pada suhu 30° C. Jika diketahui massa jenis besi $7,86 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, massa jenis gliserin $1,26 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dan viskositas gliserin 1,41 Pa.s

Jawab:

.....
.....
.....
.....

Judul Percobaan: Aplikasi Hukum Kontinuitas Aliran Fluida

FASE D

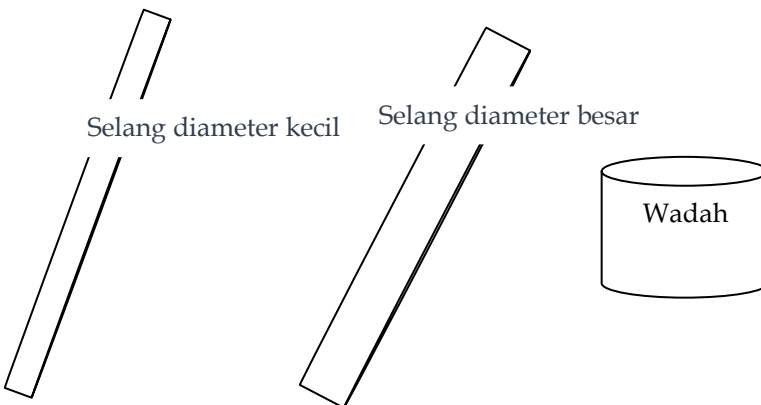
Perhatikan pernyataan dibawah ini!!

Pernahkah kalian menyiram bunga atau mencuci motor dengan menggunakan selang air? Apabila kalian menutup sebagian lubang selang dengan tangan, bagaimana jangkauan pancuran air? Semakin jauh atau sebaliknya? Mengapa hal tersebut bisa terjadi?

FASE E

Lakukan penyelidikan dan perumusan terhadap masalah yang disajikan

Rumuskan Masalah yang akan di Ujicobakan:



Untuk menjawab pertanyaan di atas, lakukan percobaan seperti gambar di atas kemudian jawab pertanyaan di bawah ini!

- ❖ Siapkan alat dan bahan seperti pada gambar di atas
- ❖ Lakukan percobaan sesuai gambar di atas

Diskusikan

1. Bagaimana kelajuan air dari setiap pipa tersebut?
2. Apakah ada perbedaan waktu yang dibutuhkan oleh pipa besar dan pipa kecil untuk mengisi air dalam ember?
3. Hitunglah debit air yang keluar dari pipa besar dan pipa kecil dengan menggunakan rumus yang terdapat pada bahan ajar.
4. Apakah ada perbedaan debit air dari kedua pipa tersebut?

❖ Buatlah laporan yang memuat:

- Tujuan Percobaan
- Rumusan masalah
- Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan
- Prosedur kerja
- Tabel hasil pengamatan
- Kesimpulan

TUGAS

1. Jika air mengalir pada dua buah pipa, dimana penampang pertama diameternya lebih kecil dibandingkan diameter pada penampang ke-2. Pada bagian manakah aliran air paling deras?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

2. Suatu fluida melalui sebuah pipa berjari-jari 5 cm dengan kecepatan 6 m/s. Tentukan debit fluida tersebut dalam (a) m^3/s dan (b) m^3/jam , dan (c). L / s.

Jawab:

.....

.....

.....

.....

Judul Percobaan: Penerapan Persamaan Bernoulli Untuk Tangki Bocor

FASE D

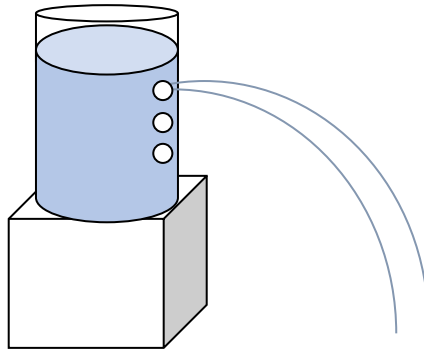
Cermati Masalah yang disajikan!

Kalian tentu pernah melihat tangki (drum) yang berisi zat cair. Andaikan tangki tersebut mengalami kebocoran, zat cair dari dalam tangki akan terpancur keluar. Apabila tangki tersebut memiliki banyak lubang, lubang pada bagian manakah yang memiliki pancuran paling kencang dan jangkauan paling jauh?

FASE E

Lakukan penyelidikan dan perumusan terhadap masalah yang disajikan

Rumuskan Masalah yang akan di Ujicobakan:



Untuk menjawab pertanyaan di atas, lakukan percobaan penerapan Persamaan Bernoulli untuk tangki bocor dan jawab pertanyaan di bawah ini!

- ❖ Siapkan sejumlah air dan tangki yang telah diberi lubang
- ❖ Lakukan percobaan sesuai gambar di atas

Diskusikan

1. Pancuran dari lubang tangki manakah yang memiliki jangkauan paling jauh?
2. Apakah ada pengaruh ketinggian lubang tangki dengan jangkauan pancuran air dari tangki?
3. Apakah ada perbedaan waktu pancuran air dari lubang tangki hingga sampai di tanah?
4. Pancuran dari lubang tangki manakah yang memiliki kecepatan paling besar?
5. Bandingkan hasil analisis kalian dengan menggunakan persamaan Bernoulli untuk tangki bocor.

❖ Buatlah laporan yang memuat:

- Tujuan Percobaan
- Rumusan Masalah
- Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan
- Prosedur kerja
- Tabel hasil pengamatan
- Kesimpulan

TUGAS

1. Mengapa jarak lubang pada tangki bocor sangat berpengaruh pada kecepatan dan jangkauan air yang keluar dari tangki tersebut?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

2. Bejana setinggi 2 m diisi penuh air. Pada bejana terjadi dua kebocoran yang berjarak 0,5 m dari atas dan 0,5 m dari bawah. Tentukan kecepatan aliran air yang bocor tersebut?

Jawab:

.....

.....

.....

BAB 3

DASAR PEMBELAJARAN ADERIC

*(Accumulation, Demonstration, Exercise,
Reflection, Creation)*

A. Analisis Situasi

Kegiatan menganalisis pengembangan model pembelajaran dapat melalui proses adopsi, modifikasi, bahkan kreativitas untuk menciptakan model pembelajaran baru (inovatif) yang memungkinkan dilaksanakan pada perkuliahan. Sesuai dengan analisis yang dilakukan di lapangan, jika difokuskan pada aspek penggunaan model pembelajaran yang pernah digunakan masih sedikit tumpang tindih antara apa yang dipelajari peserta didik dan bagaimana mereka menerima proses pembelajaran pada materi itu. pendidik tidak mampu menyampaikan pembelajaran yang bermakna karena peserta didik pasif dan kurang berinovasi dalam memecahkan masalah selama pembelajaran, yang berdampak negatif pada hasil belajar peserta didik. Selain itu, pendidik tidak kurang memahami secara utuh Langkah pembelajaran, dimana dalam proses pengajaran masih berpusat pada pendidik, yang berarti bahwa pendidik masih jauh lebih sibuk daripada peserta didik, dengan tingkat aktifitas yang cukup signifikan berbeda diantara keduanya. Oleh karena itu pendidik harus mampu memilih dan menerapkan model pembelajaran terintegrasi metode pengajaran yang lebih efisien sesuai dengan format materi keterampilan pemecahan masalah yang akan peserta didik presentasikan. Selain itu, hasil wawancara yang telah dilakukan menunjukkan bahwa implementasi penggunaan model pembelajaran yang ada pada proses pembelajaran masih kurang efektif dalam mendorong peningkatan pemahaman peserta

didik terkhusus pada aspek keterampilan pemecahan masalah, dikarenakan langkah-langkah model pembelajaran yang diterapkan dan yang diterjemahkan cenderung sulit dilaksanakan di lapangan.

Menurut Sa'ud (2008) sebuah inovasi dapat lahir dari berbagai macam kombinasi model pembelajaran. Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang disusun secara sistematis dan telah banyak digunakan dalam pembelajaran untuk memudahkan pendidik berinteraksi dengan peserta didik (Nofitria *et al.*, 2017). Tujuan dari model pembelajaran adalah untuk memfasilitasi proses belajar dan mengajar di kelas (Kurniawan & Toharudin, 2017). Mengingat pentingnya model pembelajaran, pendidik harus berhati-hati dalam membuat, memilih, dan menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan kepribadian peserta didiknya dan konteksnya (Nurwidyastuti & Wutsqa, 2016). Model pembelajaran harus dibuat seefektif mungkin agar dapat mewakili lingkungan belajar dan membimbing peserta didik selama kegiatan pembelajaran di kelas (Rustaman, 2013) dan Ropianiza *et al.*, (2022).

Menurut Jayawardana & Djukri (2015), penggunaan model pembelajaran monoton membuat proses pembelajaran menjadi terlalu serius dan tidak menarik, sehingga menghambat proses pengembangan pola pikir belajar dan kerangka konseptual peserta didik. Agar tidak menjadi membosankan bagi peserta didik, diperlukan paradigma belajar yang menarik dan menyenangkan. Pembelajaran tidak akan ditransfer kepada peserta didik dengan baik jika menggunakan gaya belajar yang membosankan. Dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat, peserta didik tidak hanya dituntut untuk mendengarkan dan menghafal materi yang diberikan oleh pendidik, tetapi peserta didik juga aktif dalam mencari materi yang akan dipelajarinya (Nurfitriani, 2016). Peserta didik juga mampu menyelesaikan masalah yang muncul dalam konteks terkait pembelajaran formal dan non-formal.

Kemampuan pemecahan masalah menurut Dewi *et al.*, (2021) merupakan kemampuan peserta didik dalam menemukan konsep secara mandiri dan menerapkannya. Hal ini menunjukkan bahwa bagaimana kompetensi peserta didik dalam pemecahan masalah dapat membuat lebih mudah untuk menangani sebuah permasalahan pada semua level, dari yang paling sederhana hingga yang paling menantang. Selain itu, kapasitas seseorang untuk memecahkan masalah tergantung pada sejumlah faktor, termasuk kesiapan, kreativitas, pengetahuan, dan kapasitas untuk menggunakan informasi itu dalam situasi dunia nyata. Hasilnya, konsep dapat ditemukan dalam bahan ajar.

Project Based Learning (PjBL) merupakan salah satu model instruksional yang bekerja dengan baik untuk pembelajaran. Ngalimun, (2013) menggambarkan pembelajaran berbasis proyek sebagai model pembelajaran yang berkonsentrasi pada ide dan prinsip pada inti (pusat) suatu disiplin ilmu, melibatkan peserta didik dalam proses pemecahan masalah yang bermakna dan tugas-tugas lain, memberi kesempatan untuk bekerja secara mandiri dan membangun pembelajaran mereka sendiri, dan menghasilkan penciptaan produk kerja peserta didik yang berharga dan berkualitas. Menurut Arends (2013), PjBL merupakan suatu model pembelajaran yang melatih peserta didik mengerjakan suatu permasalahan yang secara jelas berpusat pada peserta didik. Dengan maksud untuk membangun kemampuan mereka sendiri, mengembangkan kemampuan berpikir serta pemecahan masalah, terlebih lagi mampu mandiri dan percaya diri.

Disisi lain menurut Mustofa *et al.*, (2016) mengemukakan bahwa untuk *Problem Based Learning (PBL)* adalah metode pembelajaran di mana peserta didik mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis pada konteks masalah dunia nyata dengan mengambil pengetahuan dan ide-ide dari materi pembelajaran. Selain itu menurut Sariningsih & Purwasih (2017), pembelajaran berdasarkan masalah tidak dirancang untuk membantu pendidik

memberikan informasi sepenuhnya kepada peserta didik, akan tetapi pembelajaran berbasis masalah dikembangkan untuk membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual, serta mampu membangun pemahaman sesuai dengan konteks kehidupan sehari-hari.

Selain PBL, terdapat juga pembelajaran berbasis inkuiri yang merupakan jenis pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Model pembelajaran inkuiri menurut Nadhifah & Afriansyah (2016), bertujuan untuk menanamkan pada peserta didik dasar-dasar pemikiran ilmiah sehingga proses pembelajaran dituntun untuk melakukan pembelajaran yang lebih mandiri dan mengembangkan kreativitas dalam memahami konsep dan pemecahan masalah, dimana keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran sangat diperlukan. Arends (2008) mengemukakan bahwa untuk membangun teori belajar konstruktivistik, maka perlu pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Menurut Paradesa (2015), bahwa konstruktivisme adalah suatu pendekatan yang berkeyakinan bahwa orang secara aktif membangun atau membuat pengetahuannya sendiri berdasarkan pada pengalaman orang tersebut. Dalam penelitian Baharuddin & Wahyuni (2004), menjelaskan prinsip pembelajaran dengan teori konstruktivisme melahirkan beberapa model pembelajaran, dimana model tersebut memiliki pandangan yang sama berkaitan dengan keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan belajar, sehingga diharapkan pengetahuannya akan dibangun berdasarkan pengalaman yang dimiliki.

Konstruktivisme muncul dari teori Vygotsky yang memaparkan bahwa aspek kognitif sering muncul jika keyakinan yang dipegang sebelumnya diproses melalui proses yang tidak seimbang dengan solusi untuk memahami informasi baru. Teori Piaget (1970) menawarkan landasan yang kuat untuk memahami bagaimana peserta didik berperilaku dan bernalar pada berbagai tahap perkembangan. Selain itu menurut Piaget,

peserta didik tidak hanya memiliki perspektif mereka sendiri tentang dunia (berbeda dari orang dewasa), tetapi perspektif ini juga sangat kuat dan koheren. Rahayu *et al.* (2021) mengemukakan bahwa ada tiga konsekuensi pada hipotesis Piaget, diantaranya: (1) Peserta didik menafsirkan apa yang didengarnya berdasarkan pengetahuan dan pengalaman mereka sendiri daripada hanya menerima apa yang ditawarkan. (2) Pengetahuan bukanlah data yang perlu dikirim, dikodekan, diingat, diambil, dan diterapkan pada titik yang berbeda. Pengetahuan sebenarnya merupakan kegiatan yang diperoleh melalui kontak dengan berbagai lingkungan, orang, dan objek. (3) Teori-teori pembelajaran yang gagal memperhitungkan resistensi terhadap pembelajaran adalah cacat. Sebagaimana yang ditunjukkan pada teori Piaget bahwa peserta didik memiliki alasan yang sangat baik untuk tidak memperhatikan kondisi dari luar.

Accelerated Learning menekankan untuk menciptakan kondisi pembelajaran yang nyaman dan menyenangkan sehingga terjadi proses interaksi antara peserta didik dan pendidik yang diharapkan proses pembelajaran berjalan dengan efektif dan optimal. Disisi lain metode *Accelerated Learning* terdiri dari 6 kerangka perancangan pengajaran, yaitu memotivasi pikiran, memperoleh informasi, menyelidiki makna, memicu ingatan, memamerkan apa yang diketahui, dan refleksi. Penggunaan *Accelerated Learning*, menurut Mayliana & Sofyan, (2013) dapat mempermudah seseorang untuk belajar dengan cara yang menyenangkan. Hal ini sejalan dengan penggunaan pembelajaran akselerasi (Pramudiani *et al.*, 2014). Shoimin, (2013) menjelaskan media pendidikan dan hiburan yang digunakan bersama di kelas dapat meningkatkan suasana dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajarannya.

Definisi di atas senada dengan pendapat Suprihatiningrum (2013), yang menyatakan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur pembelajaran dengan sistematis

dalam mengelola pengalaman belajar peserta didik agar tujuan belajar tertentu yang diinginkan bisa tercapai. Menurut Andrews & Goodson (1980) mengemukakan bahwa perlu ada penguatan pada berbagai macam model yang berkaitan dengan inti dan ruang lingkup model itu sendiri. Disatu sisi ada model komprehensif yang bertujuan untuk mendesain dan mengembangkan seluruh kurikulum, disisi lain ada model yang berfokus pada bagian-bagian yang dipilih dari seluruh proses, seperti desain penugasan atau objek pembelajaran.

Menurut Eggen & Kauchak (2012) bahwa ciri khas model pembelajaran terdiri atas: (1) Tujuan dirancang untuk membantu peserta didik mengemabngkan kemampuan kemampuan berpikir kritis dan memperoleh pemahaman mendalam tentang bentuk spesifik materi. (2) Fase; mencakup serangkaian langkah-langkah yang bertujuan membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang spesifik. (3) Fondasi didukung teori dan penelitian terkait pembelajaran dan motivasi. Selain itu menurut Arends (2012), model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah pembelajaran yang menggunakan masalah pada kehidupan sehari-hari sebagai konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang keterampilan pemecahan masalah. Adapun 5 tahapan dalam pembelajaran model ini meliputi orientasi peserta didik, organisasi peserta didik, investigasi mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah.

B. Analisis Materi

Fisika merupakan salah satu pembelajaran sains yang penting untuk dipelajari dan dikuasai oleh para peserta didik, mengingat pemanfaatan ilmu fisika banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Fluida adalah bagian dari ilmu fisika yang erat dengan fenomena alam. Materi fluida mencakup hukum tekanan Hidrostatik, Hukum Pascal, Hukum Archimedes dan lain-lain. Dalam kehidupan sehari-hari banyak dijumpai penerapan dari Fluida, antara lain dalam pembuatan

dongkrak mobil dan pembuatan kapal laut. Materi fluida statis mengajarkan peserta didik berpikir, menemukan masalah dalam kehidupan sehari-hari serta memecahkan masalah berdasarkan teori dan konsep yang sesuai. Konsep yang dimiliki peserta didik berdasar pengalaman mereka masih terbatas sehingga masih terdapat kesalahan konsep pada materi fluida. Hasil penelitian Chen et al., (2013) menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.

Peserta didik cenderung menghafalkan setiap rumus yang diberikan oleh pendidik tanpa memahami makna fisis dari setiap rumus tersebut. Dalam memahami materi fluida peserta didik lebih sering menerima materi dan persamaan-persamaan tanpa melakukan proses penemuan sendiri suatu konsep fisika. Jika masalah ini terus-menerus berkelanjutan dalam mengajarkan materi fluida, maka peserta didik akan mengalami kegagalan dalam memahami suatu konsep yang nantinya akan berdampak pada peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan yang berhubungan dengan masalah sehari-hari. Yusrizal, (2016) menemukan bahwa terdapat peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami fluida statis serta adanya pemahaman atau penguasaan konsep peserta didik yang kurang tepat. Hal ini juga sejalan dengan pernyataan Kusairi et al., (2017) yang menyatakan bahwa salah satu materi dalam fisika yang dianggap sulit oleh siswa adalah fluida statis.

Pembelajaran diharapkan menimbulkan efek pada keterampilan pemecahan masalah dalam menghadapi suatu permasalahan. Alternatif solusi yang bisa digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut, yaitu penggunaan model pembelajaran yang mampu mengikutsertakan peserta didik dengan optimal dalam pembelajaran, fleksibilitas pada pelaksanaan, memperhatikan kemampuan berpikir peserta didik. Melalui pengalaman belajar ini, peserta didik tidak hanya mengeksplorasi pengetahuan tetapi juga memperhatikan proses perubahan perilaku dan yang lainnya. Hal ini dimaksudkan bahwa melalui pengalaman, bagian-bagian yang berbeda dari

orang tersebut seperti bakat, kemampuan potensial, dan kecerdasan yang peserta didik miliki dapat berkembang secara optimal.

C. Analisis Relevansi Kajian

Adapun beberapa penelitian yang relevan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang terintegrasi dengan penggunaan model-model pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Menurut penelitian Fisher *et al.*, (2021) hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata peserta didik yang belajar dengan menggunakan PjBL lebih tinggi dari pada peserta didik yang belajar dengan menggunakan model konvensional. Hasil lanjutan menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan PjBL efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.
2. Niswara *et al.*, (2019) pembelajaran yang dilakukan dengan model pembelajaran berbasis proyek memiliki keuntungan yakni meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, meningkatkan kolaborasi, meningkatkan keterampilan mengelola sumber, selain itu model pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa kelemahan, antara lain kebutuhan guru yang berpengetahuan luas dan terbuka terhadap pembelajaran, tingginya persyaratan waktu dan biaya, kebutuhan akan fasilitas, peralatan, dan bahan yang memadai, ketidakcukupan model bagi peserta didik yang mudah menyerah, sulitnya melibatkan seluruh peserta didik dalam proyek kelompok, dan lain-lain.
3. Irwan, (2022) terdapat pengaruh yang signifikan antara model *Problem Based Learning* (PBL) dengan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Hal ini menunjukkan pembelajaran dengan menggunakan model PBL merupakan satu alternatif dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan matematis peserta didik.

4. Menurut Solichin (2017) menunjukkan bahwa model pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa menggunakan model pembelajaran akan membantu peserta didik belajar lebih efektif.
5. Menurut Zhu *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa pengaruh perancangan media yang dikombinasi dengan gambar dinamis terhadap proses pemecahan masalah peserta didik dapat lebih efektif mendeskripsikan dan menginterpretasikan konsep-konsep kunci dan pengetahuan dalam soal, serta mereka mampu memilih rumus dengan tepat sesuai dengan kondisi. Namun, ada kelemahan pada penelitian ini yakni tidak mengungkapkan perbedaan yang signifikan, maka perlu mengeksplorasi pada berbagai jenis pertanyaan fisika sehingga dapat lebih efektif digunakan oleh peserta didik untuk pemecahan masalah fisika.
6. Rojas *et al.*, (2021) dan Huang *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa instrumen yang diusulkan secara efektif mengukur dimensi pemecahan masalah dari keterampilan pemecahan masalah kolaboratif di antara peserta didik.
7. Sarnoko *et al.*, (2016) mengemukakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dalam proses pembelajaran memunculkan sebuah konsep belajar yang disebut belajar berdasarkan aktivitas. Model ini menarik peserta didik agar dapat dilatih kemampuan pemecahan masalahnya untuk menyelesaikan sebuah persoalan.
8. Rose & Nicholl, (2002) menjelaskan bahwa *Accelerated Learning* merupakan suatu metode belajar yang membuat peserta didik dapat belajar secara alamiah dengan menggunakan teknik-teknik belajar yang cocok dengan karakter dirinya sehingga mereka akan merasakan bahwa belajar lebih mudah dan cepat.

Menindaklanjuti uraian teori dan model-model pembelajaran yang telah dijelaskan tersebut dan memperhatikan penelitian-penelitian yang relevan, maka model pembelajaran yang menjadi landasan pada model pembelajaran *Problem Based*

Learning dan pendekatan *Accelerated Learning* serta teori belajar konstruktivistik. Hal ini diperlukan pengembangan sebuah model pembelajaran yang melibatkan kemampuan pemecahan masalah, konstruksi pengetahuan dan fleksibilitas pelaksanaan pembelajaran yang secara langsung mampu mengukur aspek-aspek *softskill*. Maka dari itu perlu adanya model pembelajaran ADERiC (*Accumulation, Demonstration, Exercise, Reflection, Creation*) yang memuat 5 Fase dalam proses belajar yaitu: *Accumulation* (penyajian tujuan dan Informasi), *Demonstration* (penyajian masalah), *Exercise* (latihan dan diskusi), *Reflection* (Ulasan atau *feedback*), *Creation* (Menciptakan). Strategi pembelajaran ADERiC ini akan mampu memberikan keaktifan peserta didik serta pemahaman akan konstruksi konsep materi belajar dari pada model pembelajaran yang berpusat pada pendidik.

Adapun keunggulan dari model yang dikembangkan ini sebagai berikut: (1) Peserta didik belajar secara fleksibel atau luwes, (2) Membantu peserta didik dalam mengkonstruksi rasionalitas pengetahuan untuk memahami masalah dunia nyata, (3) Berfokus pada keterampilan pemecahan masalah peserta didik dengan mengintegrasikan pengetahuan baru, (4) Menciptakan sebuah pengetahuan baru melalui proses konstruksi pemahaman dari pengalaman, (5) Mengembangkan sikap, keaktifan dan keyakinan peserta didik untuk secara terus menerus belajar, (6) Memudahkan peserta didik dalam berkolaborasi dengan teman sebayanya agar mampu menguasai konsep-konsep yang dipelajari dalam memecahkan masalah dunia nyata, (7) Pendidik harus mampu merancang bahan ajar secara sistematis dengan penekanan pada keterampilan pemecahan masalah, dan (8) Mewujudkan keterbukaan dalam menyampaikan konsep yang dipahami.

BAB

4

TEORI KONSTRUKTIVISTIK

Teori konstruktivistik ini sudah tidak asing lagi bagi dunia pendidikan, karena teori ini banyak dipakai dalam pembelajaran. Sejalan dengan hal ini tentunya konstruktivisme ini berarti bersifat membangun. Dalam konteks filsafat pendidikan, konstruktivisme adalah suatu upaya membangun tata susunan hidup yang berbudaya modern. Dari penjelasan tersebut menurut Suparlan (2019), konstruktivisme merupakan sebuah teori yang sifatnya membangun. Membangun dari segi kemampuan, pemahaman, dan proses pembelajaran. Selain itu, menurut pandangan konstruktivisme, pembelajaran tidaklah hanya kegiatan mentransfer pengetahuan dari pendidik kepada peserta didik, melainkan kegiatan yang memungkinkan peserta didik membangun sendiri pengetahuannya. Dalam hal ini peserta didik dituntut untuk membangun pengetahuannya sendiri dengan berusaha membuat makna, mencari kejelasan, bersikap kritis dan mampu menjustifikasi dalam proses pembelajaran. Pembelajaran adalah proses membantu seseorang untuk berpikir secara benar, dengan cara melatih dan membiarkan berpikir sendiri. Berdasarkan penelitian Abbeduto (2004), menyebutkan bahwa konstruktivisme merupakan suatu pandangan yang merasakan aktivitas peserta didik dalam menciptakan, menginterpretasikan, dan mereorganisasikan pengetahuan dengan jalan individu.

Menurut Payne (2016), Teori belajar Konstruktivistik memiliki tujuan yaitu sebagai berikut:

1. Mempunyai motivasi bagi peserta didik bahwa belajar adalah suatu tanggung jawab peserta didik itu sendiri.
2. Peserta didik mengembangkan kemampuan untuk berani mengajukan pertanyaan dan mencari sendiri pertanyaannya.
3. Membantu peserta didik untuk dapat mengembangkan pengertian dan pemahaman konsep materi tersebut secara lengkap.
4. Teori ini lebih menekankan pada proses belajar bagaimana belajar itu.
5. Teori ini mengembangkan kemampuan peserta didik menjadi aktif untuk berfikir mandiri.

A. Teori Jean Piaget

Teori Jean Piaget merupakan implementasi dari pendekatan konstruktivis, tetapi teori ini lebih membahas tentang pendekatan konstruktivis kognitif (*cognitive constructivist*). Teori konstruktivis ini membahas tentang bagaimana pengetahuan seorang anak terbentuk. Pengetahuan anak mulai nampak saat berinteraksi dengan lingkungan. Dalam pandangan Jean Piaget, belajar yang sebenarnya bukan sesuatu yang diajarkan oleh pendidik, melainkan sesuatu yang berasal dari dalam diri peserta didik sendiri (Mauliya, 2019). Kemandirian merupakan proses berpikir, merasakan, membuat pilihan, dan tindakan yang ingin implementasikan dengan cara mereka sendiri untuk mencapai suatu tujuan (Steinberg, 2014). Sejalan dengan penelitian Prayekti (2015), kemandirian belajar adalah suatu kegiatan yang mampu dalam menyelesaikan masalahnya sendiri serta memiliki prinsip mampu menyelesaikan masalah tanpa campur tangan dari orang lain.

Disisi lain menurut Mauliya (2019), adapun tahapan Piaget terkait perkembangan intelektual yaitu (1) Sensori motor Pertama, atau kemampuan untuk mengidentifikasi diri dari setiap objek (dari lahir hingga usia 2 tahun). Kenali diri Anda sebagai aktivitas dan mulailah bertindak dengan tujuan dalam

pikiran. Mengenali keadaan tetap objek dan menyadari bahwa item tetap ada bahkan ketika mereka berada di luar jangkauan indera. (2) Pra operasi (untuk anak-anak antara usia 2 dan 7 tahun) yang memerlukan pembelajaran bagaimana menggunakan bahasa dan menggambarkan hal-hal menggunakan kata-kata dan angan-angan.

Berpikir masih egosentris atau sulit menerima sudut pandang orang lain. Mengklasifikasi objek berdasarkan satu tanda. (3) Operasional/konkret (usia 7-12 tahun), yaitu mampu berpikir logis mengenai objek dan kejadian. Menguasai konservasi jumlah, jumlah tak terbatas, dan berat. Pelabelan objek menurut beberapa tanda dan mampu menyusunnya dalam satu seri berdasarkan satu dimensi, seperti ukuran. (4) Operasional formal (12 tahun keatas) hak ini mampu berpikir logis mengenai soal dalam kehidupan sehari-hari serta menguji hipotesis secara sistematis. Aunurrahman (2009) mengemukakan bahwa secara umum peserta didik berkembang melalui urutan yang sama, walaupun jenis dan tingkat pengalaman mereka berbeda-beda.

Berdasarkan penelitian Santrock, (2008) menjelaskan bahwa terdapat beberapa strategi mengajar untuk menerapkan teori Piaget dalam pembelajaran meliputi:

1. Gunakan pendekatan konstruktivis. Sesuai dengan pandangan aliran konstruktivis, Piaget menekankan bahwa anak-anak akan belajar dengan lebih baik jika mereka aktif dan memberi solusi sendiri.
2. Fasilitas mereka untuk belajar. Pendidik yang efektif harus merancang situasi yang membuat peserta didik belajar serta bertindak.
3. Pertimbangan pengetahuan dan tingkat pemikiran anak. Peserta didik tidak datang ke sekolah/kampus dengan kepala kosong. Mereka justru punya banyak gagasan tentang dunia fisik dan alam.
4. Penilaian peserta didik perlu dilakukan terus-menerus. Makna yang disusun oleh individu tidak dapat diukur dengan tes standar. Penilaian matematika dan bahasa (yang

menilai kemajuan dan hasil akhir), pertemuan individual dimana peserta didik mendiskusikan strategi pemikiran mereka dan penjelasan lisan dan tertulis oleh peserta didik tentang pemikiran mereka yang dapat dipakai sebagai alat untuk mengevaluasi kemajuan mereka.

5. Tingkatan kemampuan intelektual peserta didik menurut Piaget, mengemukakan bahwa tingkat perkembangan kemampuan intelektual peserta didik berkembang secara alamiah. Peserta didik tidak boleh didesak dan ditekan untuk berprestasi terlalu banyak di awal perkembangan sebelum mereka telah siap.
6. Jadikan ruang kelas menjadi eksplorasi dan penemuan. Pendidik menekankan agar peserta didik melakukan eksplorasi dan menemukan kesimpulan sendiri. Pendidik lebih banyak mengamati minat peserta didik dan partisipasi alamiah dalam aktivitas mereka untuk menentukan pelajaran apa yang diberikan.

B. Teori Lev Vygotsky

Sama halnya dengan Piaget, Vygotsky banyak membahas tentang pertumbuhan dan perkembangan manusia. Kedua tokoh ini memiliki sudut pandang yang khas terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak. Sudut pandang Vygotsky terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak diwarnai oleh lingkungan sosial atau budaya, maka pendekatan konstruktivisnya disebut dengan konstruktivis sosial (*social constructivist*). Tidak seperti Piaget yang beranggapan bahwa anak secara individual aktif mengkonstruksi pengetahuannya melalui interaksi dengan lingkungannya. Piaget lebih menekankan interaksi anak dengan lingkungan fisik. Sedikit berbeda dengan Piaget, Vygotsky beranggapan bahwa anak mengkonstruksi pengetahuannya dalam sebuah konteks sosial. Anak mengkonstruksi secara aktif pengetahuannya, mandiri dalam konteks interaksi dengan keluarga atau komunitas dan masyarakat (Brewer, 2007).

Ormrod (2003) menjelaskan lebih lanjut terkait konsep-konsep dalam teori konstruktivisme Lev Vygotsky, menurut Ormrod, Vygotsky mengungkapkan beberapa gagasan penting dalam teorinya yaitu:

1. Interaksi informal maupun formal antara orang dewasa dan anak akan memberi pemahaman bagi anak tentang bagaimana anak berkembang.
2. Setiap budaya memiliki makna dalam upaya meningkatkan kemampuan kognitif anak, kebermaknaan budaya bagi anak bertujuan untuk menuntun anak dalam menjalani kehidupan secara produktif dan efisien.
3. Kemampuan berfikir dan berbahasa berkembang pada awal tahun perkembangan anak. Perkembangan kognitif menurut Vygotsky sangat tergantung pada perkembangan dan penguasaan bahasa.
4. Berkembangnya proses mental yang kompleks terjadi setelah anak melakukan aktifitas sosial, dan secara bertahap akan terinternalisasi dalam kognitif anak yang dapat dipergunakan secara bebas. Vygotsky mengemukakan bahwa proses berfikir yang kompleks sangat tergantung pada interaksi sosial anak. Sebagaimana anak mendiskusikan tentang peristiwa, objek dan masalah dengan orang dewasa dan orang lain yang lebih berpengetahuan, maka secara bertahap hasil diskusi tersebut akan menjadi bagian dalam struktur berpikir anak.
5. Anak akan mampu mengerjakan tugas-tugas yang menantang jika diberi tugas yang lebih menantang dari individu yang kompeten. Pemberian tugas yang menantang mendorong berkembangnya kemampuan kognitif secara optimal.

Teori konstruktivisme menekankan pada peserta didik sebagai pembelajar aktif, sehingga dalam penerapannya teori konstruktivisme sering disebut sebagai strategi pengajaran yang berpusat pada peserta didik (*Student-Centered Instruction*). Di ruang kelas yang berpusat pada peserta didik, pendidik menjadi “pemandu di samping” dan bukan “orang bijaksana di atas

panggung”, dengan membantu peserta didik menemukan makna mereka sendiri dan bukan mengendalikan semua kegiatan di ruang kelas (Watts & Pope, 1989). Menurut Drake (2012), *thematic approach is one of the teaching strategies that uses themes toward creating an active, interesting, and meaningful learning*. Hal ini sesuai dengan pendekatan tematik merupakan bentuk strategi pembelajaran yang menggunakan tema melalui penciptaan pembelajaran yang aktif, menarik, dan bermakna.

Berdasarkan implikasi teori Piaget dan Vygotsky didalam pembelajaran maka model pembelajaran ADERiC ini menekankan pada proses perkembangan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran di kelas sehingga diharapkan mampu mengintegrasikan pemahaman mereka terhadap lingkungan sekitarnya.

BAB 5

PENDEKATAN *ACCELERATED LEARNING*

Accelerated Learning merupakan salah satu hasil inovasi dalam pendidikan, dimana inovasi ini dilakukan atas dasar perkembangan pembelajaran pada era modern yang sangat cepat. Pembelajaran yang harus disesuaikan dengan waktu yang ditentukan agar tidak menjadi tradisi yang relevan di era modern ini, karena pesatnya laju informasi dan teknologi, perubahan dunia kerja, pendidikan diuntut harus mampu bersaing dengan teknologi. Oleh karena itu seorang pendidik bahkan peserta didik harus mampu mengetahui serta menyerap suatu informasi lebih cepat lagi. Proses pembelajaran yang sekarang dilakukan kemungkinan besar tidak akan sama dengan pembelajaran dimasa yang akan datang.

Salah satu strategi yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan mendorong partisipasi aktif dalam proses pembelajaran adalah percepatan pembelajaran (Rachmita *et al.*, 2013) dan (Meier, 2002). Sedangkan *Accelerated Learning* adalah kapasitas untuk memperoleh dan menguasai materi baru dengan cepat (Rose & Nicholl, 2002). Strategi ini dapat membantu peserta didik mengambil konten yang sulit lebih cepat dan dengan kesenangan yang lebih besar karena dibuat sederhana dan mudah, serta mencegah pembelajaran berlebihan. Pembelajaran akselerasi dapat meningkatkan pemahaman belajar dan menempatkan nilai yang tinggi pada pencapaian (Rachmita *et al.*, 2013). Karena itu, pembelajaran tidak ditentukan atau diukur dari berapa banyak

waktu yang dihabiskan peserta didik untuk belajar, melainkan oleh seberapa baik mereka belajar.

Pendekatan *Accelerated Learning* menekankan kepada peserta didik untuk lebih aktif dalam pembelajaran, hal ini dilakukan untuk memfasilitasi interaksi antara peserta didik dan pendidik serta memastikan bahwa pembelajaran terjadi seefisien dan seefektif mungkin. Enam langkah mendasar dari pendekatan pembelajaran akselerasi adalah memotivasi pikiran peserta didik, mengumpulkan informasi, mencari makna, memicu ingatan, menunjukkan apa yang diketahui, dan merefleksikan bagaimana peserta didik belajar. Berdasarkan beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa *Accelerated Learning* merupakan suatu metode yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan belajar peserta didik sehingga mereka dapat memperoleh serta memahami materi baru dengan cepat dan mampu menguasai materi belajar tersebut.

A. Prinsip-Prinsip Accelerated Learning

1. Belajar melibatkan seluruh pikiran dan tubuh, belajar tidak hanya menggunakan otak, tetapi juga melibatkan seluruh tubuh atau pikiran dengan segala emosi, indra, dan sarafnya.
2. Belajar adalah berkreasi bukan mengkonsumsi, pengetahuan bukanlah sesuatu yang diserap oleh pembelajar, melainkan sesuatu yang diciptakan pembelajar. Pembelajaran terjadi ketika seorang pembelajar memadukan pengetahuan dan keterampilan baru ke dalam struktur dirinya yang telah ada. Belajar secara harfiah adalah menciptakan makna baru, jaringan saraf baru, dan pola interaksi elektrokimia baru dalam sistem otak/tubuh secara menyeluruh.
3. Kerjasama dapat membantu proses belajar, semua usaha belajar yang baik mempunyai landasan sosial. Biasanya, kita lebih banyak belajar dengan cara berinteraksi dengan kawan-kawan daripada yang dipelajari dengan gaya ini. Dalam hal ini, persaingan diantara mereka dapat memperlambat pembelajaran, sebaliknya kerja sama dapat mempercepat tujuan pembelajaran. Sebab, pada dasarnya suatu komunitas

belajar elalu lebih baik hasilnya daripada beberapa individu yang belajar sendiri-sendiri.

4. Pembelajaran berlangsung pada banyak tingkatan secara simultan, belajar bukan hanya menyerap suatu hal kecil pada suatu waktu secara linear, melainkan menyerap banyak hal. Pembelajaran yang baik akan melibatkan orang pada banyak tingkatan secara simultan (baik sadar maupun bawah sadar dan mental maupun fisik), serta memanfaatkan seluruh saraf reseptor, indra, dan jalan dalam sistem total otak/tubuh seseorang.
5. Belajar berasal dari mengerjakan pekerjaan itu sendiri, belajar paling baik adalah dengan mengerjakan pekerjaan itu sendiri. Sebagai contoh, kita belajar berenang dengan berenang, belajar mengelola sesuatu dengan mengelolanya, belajar bernyanyi dengan bernyanyi, belajar menjual dengan menjual dan sebagainya. Dalam hal ini, pengalaman yang nyata dan konkret dapat menjadi pendidik yang jauh lebih baik daripada hanya dalam bentuk hipotesis dan abstrak. Tentu saja, syarat dari belajar seperti ini adalah tersedianya peluang untuk terjun langsung secara total, mendapatkan umpan balik, dan menerjunkan diri kembali.
6. Emosi positif sangat membantu pembelajaran, perasaan dapat menentukan kualitas dan kuantitas belajar seseorang. Perasaan negatif bisa menghalangi proses belajar, sebaliknya perasaan positif bisa mempercepat proses tersebut. Belajar penuh tekanan, menyakitkan, dan suasana muram, tidak dapat mengungguli hasil belajar yang menyenangkan, santai, dan menarik hati.
7. Citra otak menyerap informasi secara langsung dan otomatis, sistem saraf manusia lebih merupakan *processor* citra daripada *processor* kata. Gambar konkret jauh lebih mudah ditangkap dan disimpan daripada abstraksi verbal. Oleh karena itu, menerjemahkan abstraksi verbal menjadi berbagai jenis gambar konkret akan membuat abstraksi verbal tersebut bisa lebih cepat dipelajari dan diingat.

B. Faktor yang Mendorong Berlangsungnya *Accelerated Learning*

Faktor pendorong berlangsungnya *Accelerated Learning* sebagai berikut:

1. Ilmu kognitif modern mengenai otak dan belajar, menyapkan asumsi lama bahwa belajar itu adalah semata-mata hanya aktifitas verbal. Hal ini menunjukkan bahwa belajar yang baik adalah belajar yang melibatkan emosi, seluruh tubuh, semua indera, dan segenap kedalaman dan keluasaan pribadi.
2. Orang belajar dengan cara yang berbeda-beda dan satu jenis belum tentu tepat bagi semua orang.
3. Berkembangnya pendekatan yang lebih kolaboratif, dan bersifat mengasuh pada aktivitas belajar.

C. Implementasi *Accelerated Learning*

Adapun implementasi *Accelerated Learning* sebagai berikut:

1. Menyiapkan mental peserta didik menjadi aktif
2. Menghapus hambatan-hambatan dalam belajar
3. Meningkatkan minat dan rasa ingin tahu peserta didik
4. Membuat peserta didik berfikir positif tentang materi pembelajaran.
5. Mewujudkan peserta didik yang aktif yang dapat berfikir dan mencipta.

D. Kelebihan dan Kelemahan *Accelerated Learning*

Southern dan Jones (1991) menyebutkan beberapa keuntungan dari dijalankan *Accelerated Learning*:

1. Meningkatkan efisiensi, bahan ajar sudah siap, dan peserta didik yang telah menguasai kurikulum tingkat sebelumnya akan belajar lebih efektif dan rajin.
2. Meningkatkan efektivitas, proses pembelajaran akan lebih efektif bagi peserta didik yang diharuskan untuk belajar di kelas yang terorganisir dan menguasai keterampilan sebelumnya.

3. Meningkatkan hasil kreasi peserta didik sebagai akibat dari periode kelas yang lebih pendek.
4. Kolaborasi peserta didik pada kelompok barunya, Peserta didik yang berpartisipasi dalam *Accelerated Learning* akan bekerja dengan kelompok lain untuk meningkatkan hasil belajar dan memperdalam pemahaman konten.

Menurut Southern dan Jones (1991), terdapat empat (4) hal dari dua (2) aspek yang berpotensi negatif dalam *Accelerated Learning*, antara lain:

1. Dari segi akademis
 - a. Bahan ajar yang terlalu tinggi bagi peserta didik akan membuat mereka menjadi tertekan dan akan mengakibatkan tertinggal dari kelompok lainnya.
 - b. Kemampuan peserta didik yang melebihi teman sebayanya hanya bersifat sementara.
2. Dari segi penyesuaian sosial
 - a. Peserta didik akan didorong untuk berprestasi sehingga mereka kekurangan waktu untuk beraktifitas dengan teman sebayanya.
 - b. Peserta didik akan kehilangan aktivitas sosial yang penting dalam usia yang sebenarnya.

Prinsip-prinsip dalam *Accelerated Learning* mengedepankan kerjasama dalam pembelajaran. Peserta didik tidak hanya belajar secara individu, dengan kerjasama, peserta didik perlahan-lahan memperoleh informasi dengan saling bertukar pikiran serta informasi verbal yang diperoleh diproses secara visual oleh peserta didik sehingga mampu memahami materi secara kontekstual.

BAB

6

MODEL-MODEL PEMBELAJARAN

A. Definisi Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan salah satu pendekatan dalam rangka mensiasati perubahan perilaku peserta didik secara adaptif maupun generatif. Model pembelajaran sangat erat kaitannya dengan gaya belajar peserta didik (*learning style*) dan gaya mengajar pendidik (*teaching style*). Model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas daripada Pendekatan, strategi, metode, atau prosedur. Model pembelajaran mempunyai Ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi, metode atau prosedur, ciri-cirinya tersebut adalah :

1. Rasional teoritis logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya.
2. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai).
3. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil.
4. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai (Trianto, 2011).

Penjelasan tentang pendekatan, strategi, metode dan model pembelajaran. Pendekatan pembelajaran dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih umum, didalamnya mewadahi, menginspirasi, menguatkan metode pembelajaran dengan cakupan teoritis tertentu. Dilihat dari pendekatannya,

pembelajaran terdapat dua jenis pendekatan yaitu pendekatan pembelajaran berorientasi atau berpusat pada peserta didik dan pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada pendidik.

Setelah menetapkan suatu pendekatan pembelajaran maka diturunkan menjadi strategi pembelajaran. Strategi merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan pendidik dan peserta didik agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien. Metode pembelajaran disini dapat diartikan sebagai cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam bentuk kegiatan nyata dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Jadi metode berfokus pada pencapaian tujuan pembelajaran dan harus disesuaikan dengan strategi pembelajaran sedangkan teknik pembelajaran merupakan gaya seseorang dalam melaksanakan metode atau teknik pembelajaran tertentu yang sifatnya individual (Trianto, 2011).

Menurut Komalasari (2010) jenis-jenis model pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran, antara lain: Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem-based Learning*), Model Pembelajaran Kooperatif (*Cooperative Learning*), Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*), Model Pembelajaran Kontekstual (*Contextual Teaching*), Model Pembelajaran Inkuiri, Model Pembelajaran Pencapaian Konsep (*Concept Learning*). Setiap model-model yang tersaji memiliki karakteristik masing-masing yang keseluruhannya mampu mendorong peningkatan hasil belajar peserta didik. Namun dalam penelitian ini hanya digunakan tiga (3) model pembelajaran yang menjadi referensi yakni Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem-based Learning*), Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*), Model Pembelajaran Inkuiri, hal ini dikarenakan orientasi dari model yang akan dikembangkan lebih menekankan pada aspek konstruksi dan mencipta setiap temuan yang didapatkan dari sebuah materi.

1. Project Based Learning

Project Based Learning adalah sebuah pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Pembelajaran Berbasis Proyek atau *Project Based Learning* (PjBL). Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, inter pretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar (Daryanto, 2014). Sejalan dengan itu, menurut Mahendra (2017), *Project Based Learning* merupakan pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan produk kerja yang dapat dipresentasikan kepada orang lain.

Definisi secara lebih komperehensif tentang *Project Based Learning* menurut *The George Lucas Educational Foundation* (2005) adalah sebagai berikut :

- a. *Project-based learning is curriculum fueled and standards based. Project Based Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menghendaki adanya standar isi dalam kurikulumnya. Melalui *Project Based Learning*, proses inkuiri dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun (a guiding question) dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi) dalam kurikulum. Pada saat pertanyaan terjawab, secara langsung peserta didik dapat melihat berbagai elemen mayor sekaligus berbagai prinsip dalam sebuah disiplin yang sedang dikajinya.
- b. *Project-based learning asks a question or poses a problem that each student can answer. Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang menuntut pendidik mengembangkan pertanyaan penuntun (a guiding question). Mengingat bahwa masing - masing peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda, maka *Project Based Learning* memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan

berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Hal ini memungkinkan setiap peserta didik pada akhirnya mampu menjawab pertanyaan penuntun.

- c. *Project-based learning asks students to investigate issues and topics addressing real- world problems while integrating subjects across the curriculum. Project Based Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menuntut peserta didik membuat “jembatan” yang menghubungkan antar berbagai subjek materi. Melalui jalan ini, peserta didik dapat melihat pengetahuan secara holistik. Lebih daripada itu, *Project Based Learning* merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata, hal ini akan berharga bagi atensi dan usaha peserta didik.
- d. *Project-based learning is a method that fosters abstract, intellectual tasks to explore complex issues. Project Based Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang memperhatikan pemahaman. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi dan mensintesis informasi melalui cara yang bermakna.

Global SchoolNet (2000) melaporkan hasil penelitian *the AutoDesk Foundation* tentang karakteristik *Project Based Learning*. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa *Project Based Learning* adalah pendekatan pembelajaran yang memiliki karakteristik sebagai berikut: peserta didik membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja, adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada peserta didik, peserta didik mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan, peserta didik secara kolaboratif bertanggungjawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan, proses evaluasi dijalankan secara kontinyu, peserta didik secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah dijalankan, produk akhir aktivitas belajar akan

dievaluasi secara kualitatif, dan situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.

Project Based Learning adalah pembelajaran yang lebih menekankan pada pemecahan problemotentik yang terjadi sehari-hari melalui pengalaman belajar praktik langsung di masyarakat (John, 2008). *Project Based Learning* juga dapat diartikan sebagai pembelajaran berbasis proyek, pendidikan berbasis pengalaman, belajar autentik pembelajaran yang berakar pada masalah-masalah kehidupan nyata. Jadi *Project Based Learning* adalah cara pembelajaran yang bermuara pada proses pelatihan berdasarkan masalah-masalah nyata yang dilakukan sendiri melalui kegiatan tertentu (proyek). Titik berat masalah nyata yang dilakukan dalam suatu proyek kegiatan sebagai proses pembelajaran ini merupakan hal yang paling penting.

Peserta didik didorong untuk lebih aktif terlibat dalam materi pelajaran dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis, sehingga peserta didik berlatih melakukan penyelidikan dan inkuiri. Levin (2001) menyatakan bahwa "*Project Based Learning is an instructional method that encourages learners to apply critical thinking, problem solving skill, and content knowledge to real world problems and issues*". *Project Based Learning* adalah metode pembelajaran yang mendorong para peserta didik untuk menerapkan cara berpikir yang kritis, keterampilan menyelesaikan masalah, dan memperoleh pengetahuan mengenai problem dan isu-isu riil yang dihadapinya. Pada *Project-Based Learning* ini pendidik akan lebih berperan sebagai fasilitator yang memandu peserta didik menjalani proses pembelajaran.

Project Based Learning adalah suatu pendekatan komprehensif yang memberikan petunjuk bagi peserta didik, bekerja secara individu atau kelompok, dan berhubungan dengan topik di dunia nyata. Penerapan *Project Based Learning* yang baik dapat memberikan kemampuan yang bermanfaat bagi peserta didik. Keberhasilan *Project Based Learning* terjadi ketika peserta didik mendapatkan motivasi yang tinggi,

merasa aktif dalam pembelajarannya, dan menghasilkan hasil kerja berkualitas tinggi. Berikut beberapa keuntungan dengan pendekatan *Project Based Learning* (Wena, 2012):

- a. Meningkatkan motivasi kerja
- b. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah
- c. Meningkatkan kolaborasi
- d. Meningkatkan keterampilan mengelola sumber daya

Project Based Learning memang memiliki banyak kelebihan, namun di sisi lain pembelajaran yang berbasis proyek seperti ini juga memiliki kelemahan. Kelemahan dalam *Project Based Learning* antara lain: memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah, membutuhkan biaya yang cukup banyak, banyak pendidik yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana pendidik memegang peran utama di dalam kelas, banyaknya peralatan yang harus disediakan, peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan, ada kemungkinan peserta didik ada yang kurang aktif dalam kerja kelompok, ketika topik yang diberikan pada masing-masing kelompok berbeda, dan dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan.

Hal ini senada dengan Daryanto (2014) bahwa kelebihan pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL) adalah: a) Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan peserta didik untuk melakukan pekerjaan penting dan peserta didik perlu dihargai; b) Meningkatkan kemampuan memecahkan masalah; c) Membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problemproblem yang kompleks; d) Meningkatkan kolaborasi; e) Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktekan keterampilan komunikasi; f) Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber belajar dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas; g) Menyediakan pengalaman belajar

yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata; h) Melibatkan peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian mengimplementasikan dengan dunia nyata; dan i) Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

Adapun kelemahan dari pembelajaran berbasis proyek adalah: a) Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah; b) Membutuhkan biaya yang cukup banyak; c) Banyak peralatan yang perlu disediakan; d) Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan pengumpulan data informasi akan mengalami kesulitan; e) Kemungkinan peserta didik kurang aktif dalam kerja kelompok; dan f) Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan.

2. *Problem Based Learning*

Problem Based Learning (PBL) adalah pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme dan mengakomodasikan keterlibatan peserta didik dalam belajar serta terlibat dalam pemecahan masalah yang kontekstual. Untuk memperoleh informasi dan mengembangkan konsep-konsep sains, peserta didik belajar tentang bagaimana membangun kerangka masalah, mencermati, mengumpulkan data, dan mengorganisasikan masalah, menyusun fakta, menganalisis data, dan menyusun argumentasi terkait pemecahan masalah, baik secara individual maupun dalam kelompok. Menurut Anggraini *et al.*, (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa *Problem Based Learning* dengan membagi peserta didik berdiskusi berkelompok untuk memecahkan masalah dapat berpengaruh terhadap motivasi dan hasil belajar peserta didik. Fatimah (2012) menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi elementer peserta didik dalam pembelajaran dapat meningkat dengan menerapkan model *Problem Based Learning*.

Adapun tujuan belajar dengan menggunakan *Problem Based Learning* terkait dengan penguasaan materi pengetahuan, keterampilan menyelesaikan masalah, belajar multidisiplin dan keterampilan hidup. Menurut Rusman (2011), *Problem Based Learning* memiliki tujuan yang diharapkan tercepat dalam pembelajaran. Disatu sisi memberi penguasaan isi belajar dari disiplin heuristik dan pengembangan keterampilan pemecahan masalah. Menurut Trianto (2007) bahwa tujuan PBL yaitu membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan mengatasi masalah, belajar peranan orang dewasa yang autentik dan menjadi pembelajar yang mandiri.

Salah satu ciri model pembelajaran adalah memiliki tujuan yang ingin dicapai, menurut Trianto (2009) *Problem Based Learning* memiliki tujuan sebagai berikut: a) Membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan pemecahan masalah; b) belajar peranan orang dewasa autentik, c) Menjadi pembelajar yang mandiri. Selanjutnya Sanjaya (2011) mengemukakan tiga ciri utama pembelajaran *Problem Based Learning* yang membedakan dengan pembelajaran yang lain. Ciri-ciri yang dimaksud adalah sebagai berikut; a) pembelajaran berbasis masalah merupakan aktivitas pembelajaran. Artinya pembelajaran berbasis masalah terdiri atas sejumlah rangkaian kegiatan yang harus dilakukan peserta didik, tidak hanya sekedar mendengar, mencatat, dan menghafal, melainkan berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan menyimpulkannya; b) Aktivitas pembelajaran diorientasikan pada penyelesaian masalah. Masalah merupakan kata kunci dari proses pembelajaran. c) Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah yang sistematis dan empiris. Sistematis adalah dengan cara berpikir melalui tahapan-tahapan tertentu, sedangkan empiris dengan didasarkan pada data dan fakta yang diukur.

Menurut Shoimin (2014) bahwa pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki beberapa kelebihan diantaranya:

- a. Peserta didik didorong untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam situasi nyata.
- b. Peserta didik memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar.
- c. Pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak ada hubungannya tidak perlu dipelajari oleh peserta didik. Hal ini mengurangi beban peserta didik dengan menghafal atau menyimpan informasi.
- d. Terjadi aktivitas ilmiah pada peserta didik melalui kerja kelompok.
- e. Peserta didik terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan, baik dari perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi.
- f. Peserta didik memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya sendiri.
- g. Peserta didik memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi atau presentasi hasil pekerjaan mereka.
- h. Kesulitan belajar peserta didik secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk *peer teaching*.

Adapun beberapa kelemahan dari *Problem Based Learning* menurut Sutirman (2013) adalah sebagai berikut:

- a. Manakala peserta didik tidak memiliki minat atau tidak memiliki kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari dapat dipecahkan, maka mereka akan enggan untuk mencoba.
- b. Keberhasilan strategi pembelajaran melalui pemecahan masalah membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
- c. Untuk mengatasi kelemahan tersebut maka pendidik sebaiknya membuat persiapan yang matang sebelum menerapkannya. Pendidik juga sebaiknya menjelaskan secara detail agar peserta didik memahami permasalahan yang akan dipecahkan. Selain itu, pendidik juga harus

mampu membangun kepercayaan diri peserta didik untuk berhasil.

3. Inkuiri

Inkuiri berasal dari kata *to inquire* yang berarti ikut serta, atau terlibat, dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mencari informasi, dan melakukan penyelidikan. Ia menambahkan bahwa pembelajaran inkuiri ini bertujuan untuk memberikan cara bagi peserta didik untuk membangun kecakapan-kecakapan intelektual (kecakapan berpikir) terkait dengan proses-proses berpikir reflektif. Jika berpikir menjadi tujuan utama dari pendidikan, maka harus ditemukan cara-cara untuk membantu individu untuk membangun kemampuan itu. Seperti yang diungkapkan Anam (2016) bahwa secara bahasa, inkuiri berasal dari kata *inquiry* yang merupakan kata dalam bahasa Inggris yang berarti; penyelidikan atau meminta keterangan; terjemahan bebas untuk konsep ini adalah “peserta didik diminta untuk mencari dan menemukan sendiri”. Istilah *inquiry* atau “meminta keterangan” ini adalah istilah yang sering digunakan oleh pihak berwajib seperti detektif untuk memintai keterangan dari saksi atau tersangka dalam penyelidikannya.

Pembelajaran dengan model inkuiri pertama kali dikembangkan oleh Richard Suchman tahun 1962 (Joyce, 2000). Ia menginginkan agar peserta didik bertanya mengapa suatu peristiwa terjadi, kemudian mengajarkan pada peserta didik mengenai prosedur dan menggunakan organisasi pengetahuan dan prinsip-prinsip umum. Peserta didik melakukan kegiatan, mengumpulkan dan menganalisa data, sampai akhirnya peserta didik menemukan jawaban dari pertanyaan itu. Pembelajaran inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga peserta didik dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri (Gulo, 2017). Pengertian tersebut senada dengan

pendapat Priansa & Donni (2017) yang mengungkapkan bahwa *Inquiry learning* adalah pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dan menarik simpulan dari prinsip-prinsip umum berdasarkan pengalaman dan kegiatan praktis. Artinya, pembelajaran ini menuntut peserta didik untuk mencari dan menemukan sendiri pengetahuan yang mereka butuhkan, lewat pertanyaan, meminta keterangan, atau penyelidikan. Adapun beberapa pendapat ahli lain mengenai pengertian pembelajaran inkuiri antara lain:

a. W. Gulo

Pembelajaran inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri (Gulo, 2017).

b. Coffman

Inquiry learning adalah pembelajaran yang secara langsung melibatkan peserta didik untuk berpikir, mengajukan pertanyaan, melakukan kegiatan eksplorasi dan eksperimen sehingga peserta didik mampu menyajikan solusi atau ide yang bersifat logis dan ilmiah (Coffman, 2013).

c. Hanafiah dan Sudjana

Pembelajaran inkuiri merupakan metode pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk dapat menemukan sendiri pengetahuan, sikap, dan keterampilan sebagai wujud adanya perubahan perilaku (Hanafiah dan Sudjana, 2010).

Selanjutnya Sanjaya (2008) menyatakan bahwa ada beberapa hal yang menjadi ciri utama strategi pembelajaran inkuiri. Pertama, inkuiri menekankan kepada aktifitas peserta didik secara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya inkuiri menempatkan peserta didik sebagai subjek belajar. Dalam proses pembelajaran, peserta

didik tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi mereka berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu sendiri. Kedua, seluruh aktivitas yang dilakukan peserta didik diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri dari sesuatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan dapat menumbuhkan sikap percaya diri (*self belief*). Artinya dalam inkuiri menempatkan pendidik bukan sebagai sumber belajar, akan tetapi sebagai fasilitator dan motivator belajar peserta didik. Aktivitas pembelajaran biasanya dilakukan melalui proses tanya jawab antara pendidik dan peserta didik, sehingga kemampuan pendidik dalam menggunakan teknik bertanya merupakan syarat utama dalam melakukan inkuiri. Ketiga, tujuan dari penggunaan strategi pembelajaran inkuiri adalah mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental, akibatnya dalam pembelajaran inkuiri peserta didik tidak hanya dituntut agar menguasai pelajaran, akan tetapi bagaimana mereka dapat menggunakan potensi yang dimilikinya.

Dengan penerapan pembelajaran ini, peserta didik dihadapkan kepada situasi bebas menyelidiki dan menarik simpulan. Terkaan, intuisi dan mencoba-coba hendaknya dianjurkan pendidik bertindak sebagai petunjuk jalan, pendidik membantu peserta didik agar mempergunakan ide, konsep, dan keterampilan yang sudah mereka pelajari sebelumnya untuk mendapatkan pengetahuan yang baru. Pengajuan pertanyaan yang tepat oleh pendidik merangsang aktivitas peserta didik dan membantu mereka dalam menemukan pengetahuan yang baru tersebut. Pengetahuan baru dapat melekat lebih lama apabila peserta didik dilibatkan secara langsung dalam proses pemahaman dan konstruksi sendiri konsep atau pengetahuan tersebut. Menurut Suyadi (2013) bahwa tujuan utama pembelajaran inkuiri adalah membantu peserta didik untuk dapat mengembangkan disiplin ilmu intelektual dan keterampilan berfikir dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan dan

mendapatkan jawaban atas rasa ingin tahunya tersebut. Adapun menurut Usman & Setiawati (1993) bahwa pembelajaran inkuiri memiliki tujuan dan manfaat dalam peningkatan kreativitas belajar peserta didik, diantaranya adalah:

- a. Mengembangkan kemampuan dan keterampilan dalam memecahkan masalah dan mengambil keputusan secara objektif dan mandiri
- b. Mengembangkan kemampuan berfikir kritis
- c. Mengembangkan rasa ingin tahu dan cara berfikir objektif baik secara individual maupun berkelompok.

Kelebihan dari model inkuiri menurut Suyitno, (2004) adalah : a) Peserta didik aktif dalam kegiatan belajar, b) Peserta didik memahami benar bahan pelajaran, c) Menimbulkan rasa puas bagi peserta didik, dan d) Melatih peserta didik belajar mandiri. Adapun kekurangan dari model inkuiri adalah : a) Menyita waktu banyak, b) Menyita pekerjaan pendidik, c) Tidak berlaku untuk semua topik, dan d) Untuk kelas yang besar sangat merepotkan pendidik. Adapun kelemahan pembelajaran inkuiri adalah: a) peserta didik harus memiliki kesiapan dan kematangan mental, peserta didik harus berani dan berkeinginan untuk mengetahui keadaan sekitarnya dengan baik, dan b) ada kritik, bahwa proses dalam pembelajaran inkuiri terlalu mementingkan proses saja, kurang memperhatikan sikap dan keterampilan bagi peserta didik.

B. Model Pembelajaran Project Based Learning

Pendekatan pembelajaran yang disebut pembelajaran berbasis proyek biasanya dikenal dengan istilah *Project Based Learning* (PjBL) secara ekstensif sudah banyak digunakan diberbagai negara-negara maju terutama dalam dunia pendidikan. Menurut pendapat Hardani dan Puspitasari (2012) menjelaskan bahwa model pembelajaran ini memberi pendidik kesempatan dalam memfasilitasi pengelolaan pembelajaran di kelas dengan memasukkan penugasan belajar yang terintegrasi

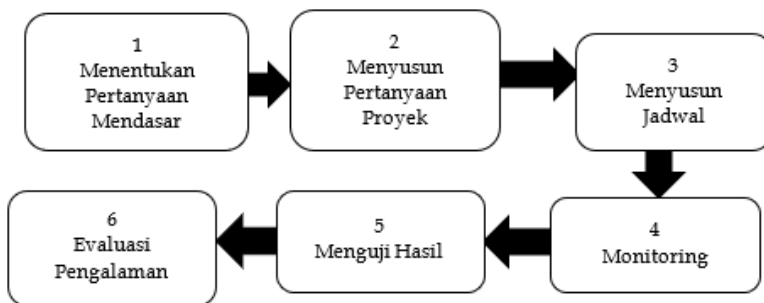
pekerjaan proyek pembelajaran yang diharapkan mampu melatih peserta didik dalam menghasilkan sebuah produk.

Disisi lain, fasilitator juga harus mampu mengelola pembelajaran dengan peserta didik berkenaan dengan produk yang dihasilkan agar memberikan pengalaman belajar yang bermakna namun menyenangkan (Treadwell, 2018). Selain itu, menurut Kokasih (2014), pembelajaran berbasis proyek adalah jenis instruksi yang dimulai dengan proyek dan diakhiri dengan produk. Produk yang dihasilkan dalam *Project Based Learning* (PjBL) harus memenuhi dua kriteria: (1) peserta didik harus menganggap tugas itu bermakna, dan (2) bahwa tugas/proyek tersebut memenuhi tujuan pendidikan (Larmer & Mergendoller, 2010). Pembelajaran berbasis proyek (PjBL), di sisi lain adalah teknik belajar mengajar yang mengharuskan peserta didik mengerjakan proyek yang berharga untuk mengatasi masalah sosial atau lingkungan (Sani, 2014). Peserta didik dapat memperluas kreativitas mereka melalui pembelajaran ini dengan merencanakan dan menghasilkan proyek yang dapat digunakan untuk memecahkan tantangan belajar. Pembelajaran berbasis proyek, menurut Istarani (2011) merupakan paradigma atau teknik inovatif untuk proses belajar mengajar yang menekankan pada pembelajaran kontekstual melalui kegiatan yang menantang.

Menurut Wena (2012), bahwa model pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada pendidik untuk mengarahkan pembelajaran di kelas dengan memasukkan *Project*. Pekerjaan proyek adalah jenis pekerjaan yang mengharuskan peserta didik untuk mengembangkan, memecahkan masalah, membuat penilaian, melakukan kegiatan investigasi, dan memberi mereka kesempatan untuk bekerja secara mandiri. Ini didasarkan pada proyek yang kompleks dengan pertanyaan dan tantangan yang sangat sulit. Ngilimun (2013) mengemukakan bahwa PjBL adalah model pembelajaran yang berkonsentrasi pada ide dan prinsip pada inti disiplin, melibatkan peserta didik dalam pemecahan masalah yang bermakna dan tugas-tugas lain,

memberi mereka kesempatan untuk bekerja secara mandiri dan membangun pembelajaran mereka sendiri, hingga berakhir dengan penciptaan produk kerja peserta didik yang berharga dan berkualitas. Pendekatan pembelajaran berbasis proyek untuk proses pengajaran dapat membantu peserta didik mengembangkan pendekatan yang lebih terstruktur serta meningkatkan keterlibatan dan kreativitas peserta didik di dalam kelas.

Wawasan ini mengarah pada kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis proyek (PjBL) adalah jenis instruksi yang mengharuskan peserta didik untuk menghasilkan karya seni yang berhubungan dengan materi pelajaran dan tujuan akhir topik. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, (2014) menyatakan bahwa untuk menggunakan *Project Based Learning* (PjBL) secara efektif, peserta didik harus menghasilkan produk tertentu dan diberi instruksi tentang cara melakukannya.



Gambar 6.1 Langkah-langkah *Project Based Learning*.

Berikut penjelasan dari setiap langkah - langkah *Project Based Learning*

1. Penentuan pertanyaan mendasar dalam pembelajaran. Agar peserta didik dapat mempertimbangkan tujuan atau kelebihan pembelajaran, dimulai dengan mengajukan pertanyaan tentang subjek atau tema yang akan dibahas di kelas.

2. Mendesain atau menyusun perencanaan proyek. kolaborasi antara pendidik dan peserta didik didorong selama perencanaan sehingga peserta didik akan merasa "memiliki" proyek.
3. Menyusun jadwal. Penyusunan jadwal dimaksudkan untuk mengetahui kapan proyek sedang dikerjakan dan kapan tenggat waktu untuk pengiriman proyek, dimana pendidik dan peserta didik juga menggunakan tahapan ini.
4. Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek. Pendidik bertugas mengawasi kemajuan peserta didik saat mereka menyelesaikan proyek mereka. Dengan mendampingi peserta didik dalam setiap prosesnya, pemantauan dilakukan.
5. Menguji hasil. Peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil pekerjaan mereka. selanjutnya Pendidik menghargai proyek yang dikerjakan peserta didik saat disajikan.
6. Mengevaluasi pengalaman. Pendidik dan peserta didik mendiskusikan kegiatan dan hasil dari proyek yang diselesaikan pada akhir proses pembelajaran. Ada latihan refleksi individu dan kelompok. Pada titik ini, instruktur meminta peserta didik untuk menggambarkan pikiran dan perasaan mereka saat mereka mengerjakan proyek.

Menurut Husamah (2013), terdapat manfaat dari pendekatan pembelajaran berbasis proyek, antara lain sebagai berikut: (1) peserta didik memperoleh pengetahuan dasar (*basic science*), yang sangat membantu mereka dalam memecahkan masalah di bidang teknik; (2) peserta didik belajar secara aktif dan mandiri dengan pemaparan materi yang terintegrasi dan relevan dengan kehidupan nyata; dan (3) peserta didik mampu berpikir kritis dan mengambil inisiatif. Tiga kategori aplikasi proyek utama untuk peserta didik adalah pengembangan keterampilan, penelitian berbasis masalah, dan pembuatan solusi, dimana orisinalitas proyek berkontribusi pada pertumbuhan individu. Menurut Thomas (2000) model ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain sebagai berikut: (1)

butuh waktu lama untuk menyelesaikan masalah; (2) harganya cukup mahal; (3) penyediaan alat; (4) akan menyulitkan peserta didik yang lemah dalam eksperimen dan pengumpulan informasi; dan (5) ketika topik yang diberikan kepada setiap kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak akan memahami topik tersebut secara keseluruhan.

C. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Belajar melalui memecahkan masalah sebenarnya sudah digagas sejak ribuan tahun yang lalu. Peserta didik dapat belajar melalui serangkaian aktivitas atau proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam menemukan jawabannya sendiri. Anderson *et al.*, (2000) *Problem Based Learning (PBL)* adalah teknik pembelajaran yang digunakan untuk menentukan masalah, skenario, dan kasus yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan teori yang dikembangkan Barrow & Liu (2005) menjelaskan karakteristik dari PBL, yaitu:

1. *Learning is student-centered.* Proses pembelajaran PBL lebih menekankan pada peserta didik sebagai pembelajar. Akibatnya, proses konstruktivisme dalam mengeksplorasi gagasan oleh peserta didik harus dapat menciptakan pengetahuan mereka sendiri.
2. *Authentic problems form the organizing focus for learning.* Masalah yang disajikan kepada pelajar adalah masalah aktual, memungkinkan pelajar untuk dengan cepat memahaminya dan menggunakannya dalam kehidupan di masa yang akan datang.
3. *Self-directed learning.* Ada kemungkinan bahwa saat memecahkan masalah, pelajar belum akan menguasai semua informasi yang diperlukan. Dalam hal ini, peserta didik akan berusaha melakukan penelitian mandiri menggunakan buku atau sumber informasi lainnya.

4. *Learning occurs in small groups.* Proses belajar mengajar dilakukan dalam kelompok-kelompok kecil untuk memungkinkan keterlibatan ilmiah dan pertukaran pemikiran dalam upaya bersama-sama membangun pengetahuan. Organisasi atau kelompok yang baru dibentuk menginginkan penciptaan tujuan yang jelas dan pembagian kerja yang jelas.
5. *Teachers act as facilitators.* Pendidik berperan sebagai fasilitator dalam proses pelaksanaan pembelajaran. Disatu sisi, pendidik harus terus mengawasi bagaimana kinerja peserta didik dan memotivasi mereka untuk memenuhi tujuan pembelajaran.

Adapun sintaks pada model pembelajaran *Problem Based Learning* menurut Rosidah (2018), sebagaimana pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Sintaks model *Problem Based Learning*

Fase	Aktivitas
Orientasi peserta didik pada masalah	Pada fase ini, pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, dan mendampingi peserta didik untuk secara aktif terlibat dalam setiap langkah kegiatan pemecahan masalah.
Mengorganisasi peserta didik dalam belajar	Pendidik mengatur peserta didik pada tahap ini dengan membantu mereka mengatur dan mendefinisikan istilah serta tugas yang terkait dengan pemecahan masalah.
Bimbingan penyelidikan individu maupun kelompok	Pada tahap ini, pendidik mendorong dan mengarahkan peserta didik untuk mengumpulkan data yang relevan. Pendidik juga membantu peserta didik untuk melakukan eksperimen dalam memecahkan masalah.

Fase	Aktivitas
Pengembangan dan penyajian hasil karya	Pada tahap ini, pendidik membantu peserta didik mempersiapkan dan bersiap-siap untuk mempresentasikan tugas mereka sesuai dengan laporan yang telah dibuat.
Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah	Pada tahap ini, pendidik membantu peserta didik dalam refleksi dan mengevaluasi metode penemuan yang digunakan untuk mengatasi masalah yang dipraktikkan.

Menurut Rosidah (2018), terdapat berbagai manfaat dalam menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) salah satu diantaranya peserta didik dapat memahami secara baik konsep pelatihan yang diberikan dengan menekankan pada peningkatan keterampilan pemecahan masalah. Adapun kebermanfaatannya dapat menumbuhkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis, menjadikan peserta aktif, mendorong untuk mencari pengetahuan tentang materi pembelajaran yang mereka telah pelajari, mengajar untuk mengevaluasi masalah, dan meningkatkan kepercayaan diri. Selain itu, ada kekurangan dalam model PBL, seperti: 1) peserta didik enggan mencoba ketika mereka kurang tertarik atau percaya diri pada kemampuan mereka untuk memecahkan masalah; dan 2) mempraktikkan model PBL dengan maksimal membutuhkan waktu.

D. Model Pembelajaran Inkuiri

Pembelajaran Inkuiri merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan seluruh kemampuan peserta didik dalam mencari dan menyelidiki suatu rencana sistematis, kritis, logis, dan analitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan rasa percaya diri. Menurut Hosnan (2014), model pembelajaran inkuiri dicirikan oleh sejumlah faktor, antara lain sebagai berikut: (1) Pendekatan inkuiri

menetapkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran dengan menekankan aktivitas maksimal untuk mencari dan menemukan informasi. (2) Untuk mengembangkan kepercayaan diri, semua tugas yang dilakukan peserta didik dimaksudkan untuk membantu mereka menemukan dan sampai pada kesimpulan mereka sendiri tentang topik yang sedang dikerjakan. (3) Pendekatan pembelajaran inkuiri bertujuan untuk menumbuhkan pemikiran sistematis, logis, dan kritis atau pengembangan keterampilan intelektual sebagai komponen proses mental. Oleh karena itu, dalam pendekatan pembelajaran inkuiri, peserta didik diharapkan untuk memahami tidak hanya materi pelajaran, tetapi juga bagaimana mereka dapat memanfaatkan kemampuan mereka dengan sebaik-baiknya. Sintaks model Inkuiri menurut Sanjaya (2008) dapat disajikan pada tabel 6.2.

Tabel 6.2. Sintaks Model Inkuiri

Fase	Aktivitas
Orientasi	Fase orientasi berfungsi untuk mengeksplorasi konteks pembelajaran secara representatif. Peneliti memastikan bahwa peserta didik siap untuk terlibat dalam proses pembelajaran dalam langkah ini.
Merumuskan Masalah	Pada fase ini mengenalkan pada peserta didik sebuah permasalahan yang diarahkan dalam perumusan masalah. Dimana masalah yang dihadapi memaksa peserta didik untuk mempertimbangkan pilihan mereka untuk mengatasinya.
Merumuskan Hipotesis	Hipotesis adalah solusi tentatif untuk masalah penelitian. Pengujian validitas hipotesis diperlukan sebagai solusi sementara.

Fase	Aktivitas
Mengumpulkan data	Proses pengumpulan informasi yang diperlukan untuk menguji hipotesis yang diajukan dikenal sebagai pengumpulan data.
Menguji Hipotesis	Menemukan kesimpulan yang diterima berdasarkan data atau pengetahuan yang diperoleh sebagai hasil pengumpulan data dikenal sebagai pengujian hipotesis.
Merumuskan Kesimpulan	Proses mendeskripsikan hasil berdasarkan hasil pengujian hipotesis dikenal sebagai perumusan kesimpulan. Agar peserta didik dapat menarik kesimpulan yang valid, pendidik harus dapat menunjukkan data terkait.

Menurut penelitian Isti (2013), bahwa kelebihan dari model pembelajaran inkuiri yang diterapkan pada peserta didik yakni: (1) dapat membentuk dan mengembangkan konsep dasar pada pembelajaran sehingga dapat mengembangkan konsep dari materi yang diberikan, (2) pembelajaran difokuskan pada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik secara seimbang, sehingga pembelajaran lebih bermakna, (3) mendorong peserta didik untuk berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri, bersikap objektif, jujur, dan terbuka, serta mampu merumuskan hipotesisnya sendiri, (4) lingkungan proses pembelajaran menjadi lebih menarik, dan (5) dapat memberikan waktu yang cukup kepada peserta didik untuk mengasimilasi dan mengakomodasi informasi. Selain manfaatnya, pembelajaran inkuiri juga memiliki beberapa kelemahan meliputi: (1) tidak ada gunanya ketika ada banyak peserta didik yang tidak aktif, (2) tidak semua bidang studi cocok dengan model penyelidikan, dan (3) memerlukan perencanaan yang teratur dan teliti.

BAB 7

MODEL PEMBELAJARAN ADERiC (*Accumulation, Demonstration, Exercise, Reflection, Creation*)

A. Dasar Pengembangan Model Pembelajaran ADERiC

Pengembangan model pembelajaran dapat melalui proses adopsi, modifikasi, bahkan kreativitas untuk menciptakan model pembelajaran baru (inovatif). Menurut Sa'ud (2008) sebuah inovasi dapat lahir dari berbagai macam kombinasi model pembelajaran. Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang disusun secara sistematis dan telah banyak digunakan dalam pembelajaran untuk memudahkan pendidik berinteraksi dengan peserta didik (Nofitria *et al.*, 2017). Tujuan dari model pembelajaran adalah untuk memfasilitasi proses belajar dan mengajar di kelas (Kurniawan & Toharudin, 2017). Mengingat pentingnya model pembelajaran, pendidik harus berhati-hati dalam membuat, memilih, dan menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan kepribadian peserta didiknya dan konteksnya (Nurwidyastuti & Wutsqa, 2016). Model pembelajaran harus dibuat seefektif mungkin agar dapat mewakili lingkungan belajar dan membimbing peserta didik selama kegiatan pembelajaran di kelas (Rustaman, 2013) dan Ropianiza *et al.*, (2022).

Menurut Jayawardana & Djukri (2015), penggunaan model pembelajaran monoton membuat proses pembelajaran menjadi terlalu serius dan tidak menarik, sehingga menghambat proses pengembangan pola pikir belajar dan kerangka konseptual peserta didik. Agar tidak menjadi membosankan bagi peserta didik, diperlukan paradigma belajar yang menarik

dan menyenangkan. Pembelajaran tidak akan ditransfer kepada peserta didik dengan baik jika menggunakan gaya belajar yang membosankan. Dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat, peserta didik tidak hanya dituntut untuk mendengarkan dan menghafal materi yang diberikan oleh pendidik, tetapi peserta didik juga aktif dalam mencari materi yang akan dipelajarinya (Nurfitriani, 2016). Peserta didik juga mampu menyelesaikan masalah yang muncul dalam konteks terkait pembelajaran formal dan non-formal.

Sesuai dengan pengamatan langsung di lapangan terhadap proses pendidikan yang ada di Universitas Muhammadiyah Sorong, dimana proses pengajaran masih berpusat pada pendidik, yang berarti bahwa pendidik masih jauh lebih sibuk daripada peserta didik, dengan tingkat aktifitas yang cukup signifikan berbeda diantara keduanya. Selain itu, ada sedikit tumpang tindih antara apa yang dipelajari peserta didik dan bagaimana mereka menerima proses pembelajaran pada materi itu. pendidik tidak mampu menyampaikan pembelajaran yang bermakna karena peserta didik pasif dan kurang berinovasi dalam memecahkan masalah selama pembelajaran, yang berdampak negatif pada hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu pendidik harus mampu memilih dan menerapkan metode pengajaran yang lebih efisien sesuai dengan format materi keterampilan pemecahan masalah yang akan peserta didik presentasikan.

Kemampuan pemecahan masalah menurut Dewi *et al.*, (2021) merupakan kemampuan peserta didik dalam menemukan konsep secara mandiri dan menerapkannya. Hal Ini menunjukkan bahwa bagaimana kompetensi peserta didik dalam pemecahan masalah dapat membuat lebih mudah untuk menangani sebuah permasalahan pada semua level, dari yang paling sederhana hingga yang paling menantang. Selain itu, kapasitas seseorang untuk memecahkan masalah tergantung pada sejumlah faktor, termasuk kesiapan, kreativitas, pengetahuan, dan kapasitas untuk menggunakan informasi itu

dalam situasi dunia nyata. Hasilnya, konsep dapat ditemukan dalam bahan ajar.

Project Based Learning (PjBL) merupakan salah satu model instruksional yang bekerja dengan baik untuk pembelajaran. Ngalimun, (2013) menggambarkan pembelajaran berbasis proyek sebagai model pembelajaran yang berkonsentrasi pada ide dan prinsip pada inti (pusat) suatu disiplin ilmu, melibatkan peserta didik dalam proses pemecahan masalah yang bermakna dan tugas-tugas lain, memberi kesempatan untuk bekerja secara mandiri dan membangun pembelajaran mereka sendiri, dan menghasilkan penciptaan produk kerja peserta didik yang berharga dan berkualitas. Menurut Arends (2013), PjBL merupakan suatu model pembelajaran yang melatih peserta didik mengerjakan suatu permasalahan yang secara jelas berpusat pada peserta didik. Dengan maksud untuk membangun kemampuan mereka sendiri, mengembangkan kemampuan berpikir serta pemecahan masalah, terlebih lagi mampu mandiri dan percaya diri.

Disisi lain menurut Mustofa *et al.*, (2016) mengemukakan bahwa untuk *Problem Based Learning (PBL)* adalah metode pembelajaran di mana peserta didik mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis pada konteks masalah dunia nyata dengan mengambil pengetahuan dan ide-ide dari materi pembelajaran. Selain itu menurut Sariningsih & Purwasih (2017), pembelajaran berdasarkan masalah tidak dirancang untuk membantu pendidik memberikan informasi sepenuhnya kepada peserta didik, akan tetapi pembelajaran berbasis masalah dikembangkan untuk membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual, serta mampu membangun pemahaman sesuai dengan konteks kehidupan sehari-hari. Selain PBL, terdapat juga pembelajaran berbasis inkuiri yang merupakan jenis pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Model pembelajaran inkuiri menurut Nadhifah & Afriansyah (2016), bertujuan untuk menanamkan pada peserta didik dasar-dasar pemikiran ilmiah

sehingga proses pembelajaran dituntun untuk melakukan pembelajaran yang lebih mandiri dan mengembangkan kreativitas dalam memahami konsep dan pemecahan masalah, dimana keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran sangat diperlukan.

Pembelajaran diharapkan menimbulkan efek pada kemampuan berpikir kritis dalam menghadapi suatu permasalahan. Alternatif solusi yang bisa digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut, yaitu penggunaan model pembelajaran yang mampu mengikutsertakan peserta didik dengan optimal dalam pembelajaran dan memperhatikan kemampuan berpikir peserta didik. *Student Centered Learning* merupakan salah satu pendekatan yang akan digunakan setelah mempertimbangkan banyak kegiatan yang harus dilakukan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Melalui pengalaman belajar ini, peserta didik tidak hanya mengeksplorasi pengetahuan tetapi juga memperhatikan proses perubahan perilaku. Hal ini dimaksudkan bahwa melalui pengalaman, bagian-bagian yang berbeda dari orang tersebut seperti bakat, kemampuan potensial, dan kecerdasan yang mereka miliki dapat berkembang secara optimal.

Arends (2008) mengemukakan bahwa untuk membangun teori belajar konstruktivistik, maka perlu pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Menurut Paradesa (2015), bahwa konstruktivisme adalah suatu pendekatan yang berkeyakinan bahwa orang secara aktif membangun atau membuat pengetahuannya sendiri berdasarkan pada pengalaman orang tersebut. Dalam penelitian Baharuddin & Wahyuni (2004), menjelaskan prinsip pembelajaran dengan teori konstruktivisme melahirkan beberapa model pembelajaran, dimana model tersebut memiliki pandangan yang sama berkaitan dengan keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan belajar, sehingga diharapkan pengetahuannya akan dibangun berdasarkan pengalaman yang dimiliki. Konstruktivisme muncul dari teori Vigotsky yang memaparkan bahwa aspek kognitif sering muncul jika keyakinan yang dipegang sebelumnya diproses

melalui proses yang tidak seimbang dengan solusi untuk memahami informasi baru. Teori Piaget (1970) menawarkan landasan yang kuat untuk memahami bagaimana peserta didik berperilaku dan bernalar pada berbagai tahap perkembangan. Selain itu menurut Piaget, peserta didik tidak hanya memiliki perspektif mereka sendiri tentang dunia (berbeda dari orang dewasa), tetapi perspektif ini juga sangat kuat dan koheren.

Rahayu *et al.* (2021) mengemukakan bahwa ada tiga konsekuensi pada hipotesis Piaget, diantaranya: (1) Peserta didik menafsirkan apa yang didengarnya berdasarkan pengetahuan dan pengalaman mereka sendiri daripada hanya menerima apa yang ditawarkan. (2) Pengetahuan bukanlah data yang perlu dikirim, dikodekan, diingat, diambil, dan diterapkan pada titik yang berbeda. Pengetahuan sebenarnya merupakan kegiatan yang diperoleh melalui kontak dengan berbagai lingkungan, orang, dan objek. (3) Teori-teori pembelajaran yang gagal memperhitungkan resistensi terhadap pembelajaran adalah cacat. Sebagaimana yang ditunjukkan pada teori Piaget bahwa peserta didik memiliki alasan yang sangat baik untuk tidak memperhatikan kondisi dari luar.

Adapun beberapa penelitian yang relevan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang terintegrasi dengan penggunaan model-model pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Menurut penelitian Fisher *et al.*, (2021) hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata peserta didik yang belajar dengan menggunakan PjBL lebih tinggi dari pada peserta didik yang belajar dengan menggunakan model konvensional. Hasil lanjutan menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan PjBL efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.
2. Niswara *et al.*, (2019) pembelajaran yang dilakukan dengan model pembelajaran berbasis proyek memiliki keuntungan yakni meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, meningkatkan kolaborasi, meningkatkan keterampilan

mengelolah sumber, selain itu model pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa kelemahan, antara lain kebutuhan guru yang berpengetahuan luas dan terbuka terhadap pembelajaran, tingginya persyaratan waktu dan biaya, kebutuhan akan fasilitas, peralatan, dan bahan yang memadai, ketidakcukupan model bagi peserta didik yang mudah menyerah, sulitnya melibatkan seluruh peserta didik dalam proyek kelompok, dan lain-lain.

3. Irwan, (2022) terdapat pengaruh yang signifikan antara model *Problem Based Learning* (PBL) dengan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Hal ini menunjukkan pembelajaran dengan menggunakan model PBL merupakan satu alternatif dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan matematis peserta didik.
4. Menurut Solichin (2017) menunjukkan bahwa model pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa menggunakan model pembelajaran akan membantu peserta didik belajar lebih efektif.
5. Menurut Zhu *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa pengaruh perancangan media yang dikombinasi dengan gambar dinamis terhadap proses pemecahan masalah peserta didik dapat lebih efektif mendeskripsikan dan menginterpretasikan konsep-konsep kunci dan pengetahuan dalam soal, serta mereka mampu memilih rumus dengan tepat sesuai dengan kondisi. Namun, ada kelemahan pada penelitian ini yakni tidak mengungkapkan perbedaan yang signifikan, maka perlu mengeksplorasi pada berbagai jenis pertanyaan fisika sehingga dapat lebih efektif digunakan oleh peserta didik untuk pemecahan masalah fisika.
6. Rojas *et al.*, (2021) dan Huang *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa instrumen yang diusulkan secara efektif mengukur dimensi pemecahan masalah dari keterampilan pemecahan masalah kolaboratif di antara peserta didik.

Sesuai dengan penelitian yang dijabarkan diatas maka pengembangan model pembelajaran ini didasarkan pada model pembelajaran *Problem Based Learning* dan pendekatan *Accelerated Learning* serta teori belajar konstruktivistik melalui penguatan pada model pembelajaran (Eggen & Kauchak, 2012). Teknik *Accelerated Learning* digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang menyenangkan. Penggunaan *Accelerated Learning*, menurut Mayliana & Sofyan, (2013) dapat mempermudah seseorang untuk belajar dengan cara yang menyenangkan. Hal ini sejalan dengan penggunaan pembelajaran akselerasi (Pramudiani *et al.*, 2014). Shoimin, (2013) menjelaskan media pendidikan dan hiburan yang digunakan bersama di kelas dapat meningkatkan suasana dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajarannya. Selain itu menurut Rose & Nicholl, (2002) menjelaskan bahwa *Accelerated Learning* merupakan suatu metode belajar yang membuat peserta didik dapat belajar secara alamiah dengan menggunakan teknik-teknik belajar yang cocok dengan karakter dirinya sehingga mereka akan merasakan bahwa belajar lebih mudah dan cepat.

Metode *Accelerated Learning* menekankan untuk menciptakan kondisi pembelajaran yang nyaman dan menyenangkan sehingga terjadi proses interaksi antara peserta didik dan pendidik yang diharapkan proses pembelajaran berjalan dengan efektif dan optimal. Disisi lain metode *Accelerated Learning* terdiri dari 6 kerangka perancangan pengajaran, yaitu memotivasi pikiran, memperoleh informasi, menyelidiki makna, memicu ingatan, memamerkan apa yang diketahui, dan refleksi. Definisi diatas senada dengan pendapat Suprihatiningrum (2013), yang menyatakan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur pembelajaran dengan sistematis dalam mengelola pengalaman belajar peserta didik agar tujuan belajar tertentu yang diinginkan bisa tercapai. Menurut Andrews & Goodson (1980) mengemukakan bahwa perlu ada penguatan pada berbagai macam model yang berkaitan dengan inti dan ruang lingkup model itu sendiri. Disatu sisi ada model

komprehensif yang bertujuan untuk mendesain dan mengembangkan seluruh kurikulum, disisi lain ada model yang berfokus pada bagian-bagian yang dipilih dari seluruh proses, seperti desain penugasan atau objek pembelajaran.

Menurut Eggen & Kauchak (2012) bahwa ciri khas model pembelajaran terdiri atas: (1) Tujuan dirancang untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan kemampuan berpikir kritis dan memperoleh pemahaman mendalam tentang bentuk spesifik materi. (2) Fase; mencakup serangkaian langkah-langkah yang bertujuan membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang spesifik. (3) Fondasi didukung teori dan penelitian terkait pembelajaran dan motivasi. Selain itu menurut Arends (2012), model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah pembelajaran yang menggunakan masalah pada kehidupan sehari-hari sebagai konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang keterampilan pemecahan masalah. Adapun 5 tahapan dalam pembelajaran model ini meliputi orientasi peserta didik, organisasi peserta didik, investigasi mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah.

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijelaskan tersebut dan memperhatikan penelitian-penelitian yang relevan, maka diperlukan pengembangan sebuah model pembelajaran yang melibatkan kemampuan pemecahan masalah yaitu dengan menggunakan model pembelajaran ADERiC (*Accumulation, Demonstration, Exercise, Reflection, Creation*). Model pembelajaran ini dilandaskan pada model pembelajaran *Problem Based Learning* dan pendekatan *Accelerated Learning* serta teori belajar konstruktivistik. Model pembelajaran *Problem Based Learning* dalam proses pembelajaran memunculkan sebuah konsep belajar yang disebut belajar berdasarkan aktivitas (Sarnoko *et al.*, 2016). Model ini menarik peserta didik agar dapat dilatih kemampuan pemecahan masalahnya untuk menyelesaikan sebuah persoalan. Model pembelajaran ADERiC ini memiliki 5 Fase dalam proses belajar yaitu: *Accumulation* (penyajian tujuan

dan Informasi), *Demonstration* (penyajian masalah), *Exercise* (latihan dan diskusi), *Reflection* (Ulasan atau *feedback*), *Creation* (Menciptakan). Strategi pembelajaran ADERiC ini akan mampu memberikan keaktifan peserta didik serta pemahaman materi belajar dari pada model pembelajaran yang berpusat pada pendidik.

B. Model Pembelajaran ADERIC

Model pembelajaran ADERiC ini dikembangkan dan bertujuan untuk mendorong peserta didik untuk belajar mengidentifikasi masalah, merumuskan dan mengumpulkan data sehingga diharapkan mampu mengkonstruksi pemahaman belajar peserta didik terhadap materi yang diberikan. Selain itu, diharapkan mampu merangsang peserta didik dalam mengintegrasikan konsep yang ada dengan lingkungan sekitarnya sehingga dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah.

Langkah-langkah dalam model pembelajaran ini mengacu pada tahap-tahap yang terdapat dalam sintaks model pembelajaran yaitu *Accumulation – Demonstration – Exercise – Reflection – Creation* (ADERiC). Adapun sintaks model pembelajaran ADERiC adalah sebagai berikut.

1. *Accumulation*

Pada fase ini merupakan fase dimana Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan informasi awal dalam pembelajaran melalui pemberian topik masalah. Masalah yang diberikan didasarkan pada kenyataan, menarik minat alami peserta didik. Peserta didik diharapkan untuk menemukan, mengamati, dan membaca sumber belajar untuk mengatasi masalah atau tren yang telah diidentifikasi oleh pendidik. Mereka kemudian harus menginspirasi orang lain untuk berpartisipasi aktif dalam implementasi apa yang telah mereka pelajari. Literasi informasi adalah keterampilan yang perlu dimiliki peserta didik untuk menggunakan berbagai alat informasi dan

sumber primer untuk memecahkan masalah (Sodikin *et al.*, 2018).

2. *Demonstration*

Fase ini merupakan tahap dimana dilakukan penyajian masalah oleh pendidik yang kemudian diintegrasikan dengan penjelasan konsep. Dimana pendidik menyajikan peristiwa dan membimbing merumuskan masalah. Selanjutnya peserta didik mempelajari materi yang diberikan, merumuskan masalah, mengumpulkan data dan menganalisis permasalahan yang telah dikerjakan, serta berdiskusi dengan teman-temannya secara mandiri. Menurut temuan penelitian Akhdinirwanto (2011), metode demonstrasi dapat meningkatkan semangat dan kegiatan belajar peserta didik. Hal ini sejalan dengan penegasan Arifuddin & Arrosyid (2017) bahwa teknik demonstrasi dapat membantu peserta didik lebih memahami apa yang sedang mereka pelajari karena diharapkan mampu menggabungkan apa yang telah mereka pelajari menjadi sebuah konsep.

3. *Exercise*

Pada Fase ini merupakan tahap latihan dan diskusi secara berkelompok. Selanjutnya peserta didik dibagi secara berkelompok 2 sampai 5 orang untuk mendiskusikan lembar kerja yang telah diberikan, melakukan penyelidikan dan perumusan terhadap masalah yang disajikan, menyajikan penjelasan yang telah didiskusikan, mempresentasikan hasil yang didapatkan dan dapat dipilih dari perwakilan peserta didik dari masing-masing kelompok, menanggapi hasil penyajian rumusan dari kelompok yang lain, dan mengemukakan implikasi dari hasil yang ditemukan. Pendidik bertugas membagikan lembar kerja peserta didik (LKPD) dan mengarahkan proses pembelajaran yang akan dilaksanakan. Menurut Chen dan Law (2015), kegiatan latihan dan diskusi kelompok dapat mengukur pemahaman peserta didik dalam belajar. Sementara Lesmana *et al.*, (2016) menyatakan bahwa latihan dapat meningkatkan efektivitas

pembelajaran. Fase exercise merujuk pada teori pendekatan *Accelerated Learning* yaitu mampu menciptakan lingkungan belajar yang nyaman serta menyenangkan melalui kerjasama kelompok secara kolaboratif (Priyayi & Adi, 2014).

4. *Reflection*

Fase selanjutnya pendidik memberikan ulasan atau *feedback* terhadap tahapan latihan yang di pelajari sebelumnya. Kemudian memberikan rangsangan pada substansi-substansi yang penting dalam memahami konsep. Adapun peserta didik mencatat ulasan yang diberikan dan menanyakan perihal yang belum dipahami dengan baik kepada pendidik.

5. *Creation*

Serangkaian kegiatan pada fase sebelumnya memiliki tujuan untuk menciptakan sesuatu atau merumuskan inovasi-inovasi terbaru. Pendidik memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan inovasi atau pemikiran kreatif menggunakan pengetahuan yang telah mereka peroleh. Karya kreatif berikutnya dapat dibuat dengan mengajukan pertanyaan yang baik, mengidentifikasi masalah, menarik kesimpulan, atau memperhatikan bayangan. Pendidik perlu memotivasi peserta didik yang mengalami kesulitan menghasilkan ide-ide orisinal.

Inspirasi yang diberikan pendidik bisa dalam bentuk contoh penelitian, pemecahan masalah atau mengembangkan pekerjaan lain yang telah dilakukan oleh orang-orang dan sebagainya. Kemudian peserta didik juga mendiskusikan antar teman akan inovasi kreatif apa yang dapat direncanakan dan direalisasikan. Sebagai inspirasi lain bagi peserta didik, pendidik dapat memberikan penjelasan ketika peserta didik tidak memiliki gagasan akan hal apa yang mereka buat, peserta didik bisa mengerjakan masukan yang berikan oleh pendidik. Perwujudan ide inovasi bisa dilakukan secara mandiri atau dalam kelompok terbimbing tergantung pada apa yang akan dikembangkan. Kegiatan ini mengacu pada peserta didik karena memprioritaskan ide

dari mereka. Selain itu, realisasi ide dapat diwujudkan baik berhasil maupun tidak. Kegiatannya bisa berlangsung didalam kelas maupun diluar kelas, bisa cepat maupun dalam jangka waktu yang lebih lama. Tahapan ini melatih peserta didik untuk berpikir kreatif, bekerja sama atau kolaboratif, dan berkomunikasi atau komunikatif. Mereka belajar untuk menemukan ide-ide kreatif, mengidentifikasi ide-ide yang akan diwujudkan, merencanakan proses realisasi, dan melaksanakan rencana tersebut.

Adapun sintaks model pembelajaran ADERiC yang akan dikembangkan sebagaimana tersaji pada Tabel 7.1.

Tabel 7.1 Sintaks Model Pembelajaran ADERiC

Fase Pembelajaran	Penjelasan	Aktivitas	
		Pendidik	Peserta didik
<i>Accumulation</i>	Fase ini Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan informasi awal dalam pembelajaran melalui pemberian topik masalah. Masalah yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Kegiatan ini dilakukan secara mandiri diluar kelas atau dirumah.	1.Menyampaikan tujuan pembelajaran 2.Menyajikan permasalahan yang berkaitan kehidupan sehari-hari peserta didik 3.Mendorong peran aktif peserta didik dalam pembelajaran	Membaca dari sumber belajar, mengidentifikasi , mengamati dari permasalahan yang di berikan

Fase Pembelajaran	Penjelasan	Aktivitas	
		Pendidik	Peserta didik
	Selanjutnya memberikan motivasi agar berperan aktif dalam pelaksanaan pembelajaran		
<i>Demonstration</i>	Fase ini merupakan tahap dimana dilakukan penyajian masalah oleh dosen yang kemudian diintegrasikan dengan penjelasan konsep. Dimana pendidik menyajikan peristiwa dan merumuskan masalah. Selanjutnya peserta didik Mempelajari materi yang diberikan, mengumpulkan data dan menganalisis permasalahan yang telah dikerjakan, serta berdiskusi dengan teman-	1. Menyajikan sebuah peristiwa 2. Membimbing dalam merumuskan masalah	1. Mempelajari masalah dan materi yang diberikan 2. Merumuskan masalah. 3. Mengumpulkan data dan menganalisis permasalahan yang telah dikerjakan 4. Berdiskusi dengan teman-temannya secara mandiri.

Fase Pembelajaran	Penjelasan	Aktivitas	
		Pendidik	Peserta didik
	temannya secara mandiri.		
<i>Exercise</i>	Fase ini merupakan fase latihan dan diskusi secara berkelompok. Selanjutnya peserta didik dibagi secara berkelompok 2 sampai 5 orang untuk mendiskusikan lembar kerja yang telah diberikan	1. Membagi peserta didik dalam kelompok 2 sampai 5 kelompok 2. Membagikan lembar kerja peserta didik (LKPD). 3. Mengarahkan proses pembelajaran yang akan dilaksanakan	1. Melakukan penyelidikan dan perumusan terhadap masalah yang disajikan 2. Menyajikan penjelasan yang telah didiskusikan. 3. Mempresentasikan hasil yang didapatkan yang dapat dipilih dari perwakilan peserta didik dari masing-masing kelompok. 4. Menanggapi hasil penyajian rumusan dari kelompok yang lain. 5. Mengemukakan implikasi dari hasil yang ditemukan.
<i>Reflection</i>	Fase selanjutnya pendidik memberikan	Memberikan ulasan terhadap materi sebelumnya dan	Mencatat ulasan yang diberikan dan menanyakan

Fase Pembelajaran	Penjelasan	Aktivitas	
		Pendidik	Peserta didik
	ulasan atau <i>Feedbeck</i> terhadap materi yang telah dipelajari sebelumnya.	memperjelas kembali substansi-substansi lain yang belum dipahami.	perihal yang belum dipahami dengan baik kepada pendidik.
<i>Creation</i>	Setelah peserta didik melakukan seluruh fase diatas pendidik memberikan kesempatan untuk mengembangkan konsep-konsep yang sudah dikuasainya berupa ide-ide kreatif yang dapat berupa produk, karya kreatif, dan sebagainya.	Menginspirasi peserta didik dalam memperoleh ide kreatif melalui penyajian contoh-contoh hasil kreativitas yang sesuai dengan materi yang dipelajari	Merumuskan ide-ide kreatif baik berupa rumusan pertanyaan penyelidikan, atau pemecahan masalah yang dapat dibuat

BAB

8

PENDEKATAN SYAHRUL

(Sikap, Yakin, Aktif, Humanis,
Rasional, Universal, Luwes)

Pendekatan pembelajaran Syahrul yang didapatkan merupakan sebuah penjabaran dari hasil pengembangan model pembelajaran ADERiC yang telah dilakukan yang menegaskan pada aktifitas yang dapat terlihat selama proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan dengan teori belajar Jean Peaget yang dikemukakan oleh Steinberg, (2014) menjelaskan bahwa Kemandirian merupakan proses berpikir, merasakan, membuat pilihan, dan tindakan yang ingin implementasikan dengan cara mereka sendiri untuk mencapai suatu tujuan. Sejalan dengan Prayekti (2015), kemandirian belajar adalah suatu kegiatan yang mampu dalam menyelesaikan masalahnya sendiri serta memiliki prinsip mampu menyelesaikan masalah tanpa campur tangan dari orang lain. Menurut Drake (2012: 273), *thematic approach is one of the teaching strategies that uses themes toward creating an active, interesting, and meaningful learning*. Dimana ini kemudian bersesuaian dengan pendekatan tematik yang merupakan bentuk strategi pembelajaran yang menggunakan tema melalui penciptaan pembelajaran yang aktif, menarik, dan bermakna Hal ini kemudian memperjelas bahwa dalam proses pembelajaran dengan mengadopsi pendekatan syahrul dapat secara langsung mendorong pertumbuhan pada aspek sikap, keyakinan, keaktifan, humanis dan rasionalitas melalui integrasi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhannya.

Selain itu diperjelas juga dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* dimana menurut Anggraini *et al.*, (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa *Problem Based Learning* dengan

membagi peserta didik berdiskusi berkelompok untuk memecahkan masalah dapat berpengaruh terhadap motivasi dan hasil belajar peserta didik. Fatimah (2012) menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi elementer peserta didik dalam pembelajaran. Hal ini juga menggambarkan bahwa secara langsung akan menumbuhkan kemampuan peserta didik dalam berpikir secara universal dan luwes dalam mengikuti pembelajaran dikelas, sehingga integrasi model dan pendekatan tersebut menjadi satu kesatuan yang utuh yang saling memberi dampak dalam peningkatan pembelajaran peserta didik sebagaimana tersaji pada Tabel 8.1.

Tabel 8.1. Sintaks Model Pembelajaran ADERiC berpendekatan Syahrul

Fase Pembelajaran	Penjelasan		
		Peserta didik	Indikator yang tersaji
<i>Accumulation</i>	Fase ini Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan informasi awal dalam pembelajaran melalui pemberian topik masalah. Masalah yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Kegiatan ini dilakukan secara mandiri diluar kelas atau dirumah. Selanjutnya memberikan motivasi agar	Membaca dari sumber belajar, mengidentifik asi, mengamati dari permasalahan yang di berikan	Universal (U), Rasional (R)

Fase Pembelajaran	Penjelasan		
		Peserta didik	Indikator yang tersaji
	berperan aktif dalam pelaksanaan pembelajaran		
<i>Demonstration</i>	Fase ini merupakan tahap dimana dilakukan penyajian masalah oleh dosen yang kemudian diintegrasikan dengan penjelasan konsep. Dimana pendidik menyajikan peristiwa dan merumuskan masalah. Selanjutnya peserta didik Mempelajari materi yang diberikan, mengumpulkan data dan menganalisis permasalahan yang telah dikerjakan, serta berdiskusi dengan teman-temannya secara mandiri.	1.Mempelajari masalah dan materi yang diberikan 2.Merumuskan masalah. 3.Mengumpulkan data dan menganalisis permasalahan yang telah dikerjakan 4.Berdiskusi dengan teman-temannya secara mandiri.	Humanis (H), Rasional (R)
<i>Exercise</i>	Fase ini merupakan fase latihan dan diskusi secara berkelompok. Selanjutnya	1.Melakukan penyelidikan dan perumusan terhadap	Sikap (S), Aktif/keaktifan (A)

Fase Pembelajaran	Penjelasan		
		Peserta didik	Indikator yang tersaji
	peserta didik dibagi secara berkelompok 2 sampai 5 orang untuk mendiskusikan lembar kerja yang telah diberikan	masalah yang disajikan 2. Menyajikan penjelasan yang telah didiskusikan. 3. Mempresentasikan hasil yang didapatkan yang dapat dipilih dari perwakilan peserta didik dari masing-masing kelompok. 4. Menanggapi hasil penyajian rumusan dari kelompok yang lain. 5. Mengemukakan implikasi dari hasil yang ditemukan.	
<i>Reflection</i>	Fase selanjutnya pendidik memberikan ulasan atau <i>Feedbeck</i> terhadap materi yang telah dipelajari sebelumnya.	Mencatat ulasan yang diberikan dan menanyakan perihal yang belum dipahami dengan baik kepada pendidik.	Yakin/keyakinan (Y)

Fase Pembelajaran	Penjelasan		
		Peserta didik	Indikator yang tersaji
<i>Creation</i>	Setelah peserta didik melakukan seluruh fase diatas pendidik memberikan kesempatan untuk mengembangkan konsep-konsep yang sudah dikuasainya berupa ide-ide kreatif yang dapat berupa produk, karya-karya kreatif, dan sebagainya.	Merumuskan ide-ide kreatif baik berupa rumusan pertanyaan penyelidikan, atau pemecahan masalah yang dapat dibuat	Luwes (L)

Berdasarkan sintaks yang ada diatas, maka dapat memberikan gambaran bahwa pendekatan pembelajaran Syahrul disini meletakkan pondasi pada keterampilan untuk 7 aspek penting yang diharapkan mampu mendorong keterampilan pemecahan masalah peserta didik dengan mengedepankan penggunaan model pembelajaran ADERiC dalam proses pembelajaran. Oleh karenanya, sesuai dengan hasil tersebut maka dapat dijabarkan untuk ketujuh pendekatan tersebut sebagai berikut:

A. Aspek Sikap

Aspek ini merupakan salah satu bagian pokok pada setiap pembelajaran, dimana melalui penilaian sikap, peserta didik terbiasa melakukan atau menunjukkan sikap-sikap positif kepada pendidik, teman sejawatnya dan kepada orang tua peserta didik, sehingga sikap-sikap positif tersebut menjadi karakter utuh bagi peserta didik dalam kehidupan bermasyarakat. Penilaian kompetensi sikap ini juga dalam pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan yang dirancang untuk mengukur sikap peserta didik sebagai hasil dari suatu program pembelajaran. Selain itu, penilaian sikap adalah bentuk aplikasi suatu standar atau sistem pengambilan keputusan terhadap. Kegunaan utama penilaian sikap pada bagian dari pembelajaran adalah refleksi (cerminan) pemahaman dan kemajuan sikap peserta didik secara individual. Menurut Majid (2014) menjelaskan bahwa sikap adalah bagian ekspresi dari sebuah nilai-nilai atau pandangan hidup yang dimiliki oleh individu. Selain itu, menurut Azwar (2012) mengemukakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi sikap terhadap objek sikap adalah diorientasikan pada pengalaman peserta didik, pengaruh orang lain, pengaruh budaya dan emosional. Oleh karena itu, menurut Hamid (2011) dijelaskan bahwa penilaian sikap dalam proses pembelajaran adalah sebuah upaya sistematis dan sistemik untuk mengukur dan menilai perkembangan peserta didik sebagai hasil dari proses pembelajaran yang telah dijalani.

B. Aspek Keyakinan

Keyakinan pada diri peserta didik adalah salah satu aspek penting dalam dimensi afektif. Keyakinan diri adalah perasaan individu akan kemampuannya mengerjakan tugas. Peserta didik yang memiliki keyakinan diri (*self belief*) tinggi akan mencapai prestasi belajar maksimal, sebaliknya peserta didik yang memiliki keyakinan diri rendah akan kesulitan mencapai prestasi belajar maksimal. Oleh karena itu, keyakinan yang ada dalam diri peserta didik turut mempengaruhi tinggi rendahnya

prestasi belajar yang dicapai. Hal ini jika dikonteksikan dalam pembelajaran sains, maka keyakinan (belief) peserta didik terhadap pembelajaran itu turut mempengaruhi bagaimana memaknai pembelajaran tersebut. Jika keyakinan peserta didik yang salah, seperti beranggapan bahwa pembelajaran sains lebih menekankan pada penguasaan sejumlah fakta dan konsep akan membuat peserta cenderung pesimis dalam menghadapi pembelajaran tersebut. Peserta didik akan beranggapan bahwa fisika atau sains itu merupakan pembelajaran yang statis. Menurut Yulianto *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa pengimplementasian model pembelajaran dalam pelaksanaan proses pembelajaran dapat mendorong keyakinan kepada peserta didik untuk melakukan dan memaknai apa yang dipahami. Menurut Monica *et al.*, (2019) mengemukakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* mampu meningkatkan keyakinan peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan yang ditemukan.

C. Aspek Keaktifan

Dalam kegiatan belajar peserta didik dituntut untuk selalu aktif dalam kegiatan hal apapun yang menyangkut kegiatan belajar, hal itu untuk menunjang keberhasilan peserta didik dalam proses belajar dan mendapatkan hasil yang maksimal. Tidak hanya hasil tes tertulis yang harus mendapat nilai yang baik namun dalam proses belajar pun peserta didik dituntut untuk selalu aktif mengikuti kegiatan belajar. Kadar keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran dapat dilihat pada dimensi peserta didik yaitu pembelajaran yang berkadar peserta didik aktif akan terlihat pada diri peserta didik akan adanya keberanian untuk mengungkapkan pikiran, perasaan, keinginan dan kemauannya. Dalam dimensi peserta didik ini nanti pada akhirnya akan tumbuh dan berkembang kemampuan kreativitas peserta didik, oleh karenanya dalam pembelajaran perlu ada dorong rangsangan melalui inovasi pembelajaran. Menurut Nissa & Renoningtyas (2021) menjelaskan bahwa penggunaan desain pembelajaran yang mencakup

pengimplementasian media mampu mendorong minat dan motivasi belajar peserta didik sehingga berdampak pada keaktifan peserta didik dalam setiap pembelajaran.

D. Aspek Humanis

Dalam kamus besar bahasa indonesia, kata humanisme secara bahasa mempunyai dua definisi, yang pertama kata humanisme mempunyai arti sebuah faham beranggapan bahwa manusia itu merupakan objek studi terpenting, sedangkan yang ke dua diartikan sebagai aliran yang bermaksud menghidupkan sifat prike-manusiaan, serta mencita-citakan pergaulan hidup yang lebih baik (Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, 2001). Humanisme dalam dunia pendidikan adalah proses pendidikan yang lebih memperhatikan dari aspek potensi manusia sebagai makhluk berketuhanan dan makhluk berkemanusiaan serta individu yang diberi kesempatan oleh Allah untuk mengembangkan potensi-potensinya. Sejalan dengan Narst & Yarni (2019) mengemukakan bahwa teori belajar humanistik adalah suatu teori dalam pembelajaran yang mengedepankan bagaimana memanusiakan manusia serta peserta didik mampu mengembangkan potensi dirinya. Dengan kata lain, teori ini lebih tertarik pada ide belajar dalam bentuknya yang paling ideal dari pada belajar seperti apa adanya, seperti apa yang bisa kita amati dalam dunia keseharian.

E. Aspek Rasional dan Universal

Aspek rasional dan universal adalah sebuah satu kesatuan untuh yang sangat diperlukan khususnya dalam pembelajaran sains atau fisika dikarenakan pada materi fisika berhubungan erat dengan bagaimana menyelesaikan sebuah permasalahan dengan mengedepankan berpikir rasional (masuk akal) dan universal (terbuka) pada setiap proses pembelajaran yang dilaksanakan, sehingga perlu adanya strukturisasi model dan pendekatan yang dapat mendorong rangsangan tersebut. Menurut Susanto *et al.*, (2019) menjelaskan bahwa pola

peningkatan kemampuan berpikir rasional, universal dan objektif dapat terdorong melalui pemberian pembelajaran ilmiah yang didasarkan pada suatu proses mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan.

F. Aspek Luwes

Aspek ini sendiri lebih menekankan pada fleksibilitas pembelajaran di dalam kelas, dimana pendidik dapat mengaitkan bahan ajar yang dimiliki dari satu mata kuliah dengan yang lainnya, bahkan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari dan keadaan lingkungan dimana peserta didik berada. Oleh karena itu, sangat diperlukan sebuah inovasi pembelajaran dan pengelolaan pembelajaran yang memberikan ruang kepada peserta didik yang seluas-luasnya untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki. Menurut Setyawati (2015) mengemukakan bahwa pendidik memiliki peran penting dalam menciptakan sebuah pembelajaran yang inovatif yang mampu merangsang dan mendorong peserta didik belajar dengan berbagai sumber dan referensi yang dimiliki serta belajar dengan pengalaman yang didapatkan dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbeduto, L. (2004). *Taking Sides: Clashing Views on Controversial Issues in Educational Psychology*.
- Akhdinirwanto, R. W. (2011). Peningkatan Motivasi Belajar Fisika Melalui Metode Demonstrasi Pada Peserta Didik SMP Negeri 5 Wates. *Unicersitas Negeri Yogyakarta*, 93–100.
- Anam, Khoirul. (2017). *Pembelajaran Berbasis Inkuiri, Metode dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Anderson, R., Loviscek, A., & Webb, J. (2000). Problem-based Learning in Real Estate Education. *Journal of Real Estate Practice and Education*, 3(1), 35–41. <https://doi.org/10.1080/10835547.2000.12091568>
- Andrews, D. H., & Goodson, L. A. (1980). A Comparative Analysis of Models of Instructional Design. *Journal of Instructional Development*, 4(3), 2–16
- Anggraini, V.D., Mukhadis, A., Muladi. (2013). Problem Based Learning, Motivasi Belajar, Kemampuan Awal, dan Hasil Belajar Peserta Didik SMK. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 19(2).
- Arends, R. (2013). *Belajar untuk Mengajar* (9th ed.). Salemba Humanika.
- Arends, R I. (2012). *Learning to Teach ninth edition*. McGraw-Hill.
- Arends, Richard I. (2008). *Learning to Teach*. Pusat Pelajar.
- Arifuddin, A., & Arrosyid, S. R. (2017). Pengaruh Metode Demonstrasi dengan Alat Peraga Jembatan Garis Bilangan Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Bilangan Bulat. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 4(2), 165. <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v4i2.1834>
- Aunurrahman. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Alfabeta.
- Azwar, Saifuddin. (2012). *Sikap Manusia: Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

- Baharuddin, H. & Wahyuni, E. (2004). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. AR-Ruzz Media Group.
- Brewer, J. (2007). *Introduction to Early Childhood Education Preschool Primary Grades Sixth Edition*. New York: Pearson.
- Chen, C. H., & Law, V. (2015). Scaffolding Individual and Collaborative Game- Based Learning in Learning Performance and Intrinsic Motivation. *Journal Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.010>.
- Chen, Y., Irving, P. W., & Sayre, E. C. (2013). Epistemic game for answer making in learning about hydrostatics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 9(1), 010108. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.9.010108>
- Coffman, D.M. (2013). *Thingking About Thinking: an Exploration of Preservice Teachers Views about Higher Order Thinking Skills*. Disertasi doktor, tidak diterbitkan, University of Kansas, United States.
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2003*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dewi, N. A., Irham, M., & Wibowo, S. E. (2021). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Ganec Swara*, 15(1), 874. <https://doi.org/10.35327/gara.v15i1.186>
- Drake, S.M. (2012). *Creating Standards Based Integrated Curriculum: The Commom Core State Standards Edition*. California. Corwin Press A sage Publication Company.
- Eggen, P., & Kauchak, D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran: Mengajar Konten dan Keterampilan Berpikir* ((Terjemahan Satrio Wahono) (ed.)). Pearson.
- Fatimah, F. (2012). Kemampuan Komunikasi Tematis dalam Pembelajaran Statistika Elementer melalui Problem Based Learning. *Cakrawala Pendidikan* 6 (2): 267-277.
- Fisher, D., Kusumah, Y. S., & Dahlan, J. A. (2021). *The Achievement*

- of Middle School Students' Mathematical Problem Solving Abilities through Project-Based Learning Models. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 185–192. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i1.8858>
- Global School Net. (2000). *Introduction to Networked Project-Based Learning*. <http://www.gsn.org/web/pbl/whatis.htm>
- Gulo, W. (2017). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Grasindo.
- Hamid, Moh. Sholeh. (2011). *Standar Mutu Penilaian Dalam Kelas*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Hanafiah, dan Suhana, C. 2009. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Refika aditama
- Hardani, Isriani dan Puspitasari, D. (2012). *Strategi Pembelajaran Terpadu: Teori, Konsep dan Implementasi*. Familia.
- Huang, S. Y., Kuo, Y. H., & Chen, H. C. (2020). Applying Digital Escape Rooms Infused with Science Teaching in Elementary School: Learning Performance, Learning Motivation, and Problem-Solving Ability. *Thinking Skills and Creativity*, 37(129), 100681. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100681>
- Irwan, Arsip Perangin-Angin, S. Z. (2022). *Influence Of Problem Based Learning Models (PBL) to Problem-Solving Ability*. 1(4), 172–178.
- Isti, S. N. D. (2013). Pembelajaran Inkuiri pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Jpgsd*, 1(2), 1–14.
- Jayawardana, H. B. A., & Djukri, D. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran Hypnoteaching untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik SMA/MA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 167. <https://doi.org/10.21831/jipi.v1i2.7502>
- John, W.C. (2008). *Educational Research, Planning, Conduiting, and Evaluating Qualitative and Quantitative Approaches*. London: Sage Publications.
- Jones, Beau Fly, Rasmussen, Claudette M., & Moffitt, Mary C. (1997). *Real Life Problem Solving: A Collaborative Approach To*

Interdisciplinary Learning. Washington D.C.: American Psychological Association

Joyce, B, Weil, M. & C. (2000). *Model of Teaching*. 6th Edition. New Jersey: Prentice-Hall Inc.

Komalasari, K. 2010. Pembelajaran Kontekstual: Konsep dan Aplikasi. Bandung: Rafika Aditama.

Kurniawan, I. S., & Toharudin, U. (2017). Pengembangan Model Pembelajaran Biologi Berorientasi Etnopedagogi Pada Peserta didik Calon Guru. *Scientiae Educatia*, 6(1), 27. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v6i1.1287>

Kusairi, S., Alfad, H., & Sulaikah, S. (2017). Development of Web-Based Intelligent Tutoring (iTutor) to Help Students Learn Fluid Statics. *Journal of Turkish Science Education.*, 14(2), 1- 11. <https://doi.org/10.12973/tused.10194a>

Lesmana, F., Kusman, M., Ariyano, A., & Karo Karo, U. (2016). Metode Latihan (Drill) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik dalam Menggambar Autocad1. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 1(2), 246. <https://doi.org/10.17509/jmee.v1i2.3809>

Levin, B. (2001). *Energizing Teacher Education and Professional Development with Problem-Based Learning*. VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).

Mahendra, I.W.E. (2017). Project Based Learning Bermuatan Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6 (1): 106-114.

Majid, Abdul. (2014). Pembelajaran Tematik Terpadu. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Mauliya, A. (2019). Perkembangan Kognitif pada Peserta Didik SMP (Sekolah Menengah Pertama) Menurut Jean Piaget. *ScienceEdu*, II(2), 86. <https://doi.org/10.19184/se.v2i2.15059>

Mayliana, E., & Sofyan, H. (2013). Penerapan Accelerated Learning dengan Pendekatan SAVI untuk meningkatkan Motivasi dan

- Hasil Belajar Kompetensi Menggambar Busana. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(1), 14-28.
<https://doi.org/10.21831/jpv.v3i1.1573>
- Meier, D. (2002). *The Accelerated Learning. Panduan Kreatif & Efektif Merancang Program Pendidikan dan Pelatihan*. KAIFA.
- Monica, H., Kesumawati, N., & Septiati, E. (2019). Pengaruh Model Problem-Based Learning terhadap kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Keyakinan Matematis Siswa. *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 7(1), 155-166.
- Mustofa, Z., Susilo, H., Heni, M., Al, I., Biologi, P., & Malang, P. N. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Melalui Pendekatan Kontekstual Berbasis Lesson Study untuk Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan*, 1(5), 885-889.
- Nadhifah, G., & Aldila Afriansyah, E. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik dengan Menerapkan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Inquiry. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 33-44.
https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv5n1_5
- Nast, T. P. J., & Yarni, N. (2019). Teori Belajar Menurut Aliran Psikologi Humanistik dan Implikasinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 2(2), 270-275.
- Ngalimun. (2013). *Strategi dan Model Pembelajaran*. AswajaPresindo.
- Niswara, R., Muhajir, M., & Untari, M. F. A. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap High Order Thinking Skill. *Mimbar PGSD Undiksha*, 7(2), 85-90.
- Nofitria, A., Dawud, & Susanto, G. (2017). Pengembangan Model Pembelajaran Membaca Kritis Teks Argumentasi. *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(10), 1409-1415.

- Nurfitriani, M. (2016). Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Formatif*, 6(2), 149–160.
- Nurwidyastuti, B., & Wutsqa, D. U. (2016). Pengembangan Model Pembelajaran PBL pada Pelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Investigasi dan Ranah Afektif. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 4(1), 32–42.
- Nissa, S. F., & Renoningtyas, N. (2021). Penggunaan Media Pembelajaran Wordwall untuk Meningkatkan Minat dan Motivasi Belajar Siswa pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 2854–2860.
- Ormrod, J. E. (2003). *Educational Psychology* (4th ed). New Jersey: Pearson Education.
- Paradesa, R. (2015). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik Melalui Pendekatan Konstruktivisme pada Matakuliah Matematika Keuangan. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 1(2), 306–325. Retrieved from <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jpmrafa/article/view/1236>.
- Payne, A. (2016). Makalah Konstruktivisme. *Academia*, 21.
- Pramudiani, H., Widiarti, T., & Peniati, E. (2014). Penerapan Pendekatan Accelerated Learning Disertai Media. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(2), 164–171. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe>
- Prayekti, S. (2015). Effect of Self-Regulated Learning and Motivation to Achieve Against Teacher Professional Capability for Student S1 PGSD of Science Field Compared with Regular Student S1 PGSD at UPBJJ. *Journal of Education and Practice*, 36(6), 47–55.
- Priyayi, D. F., & Adi, B. (2014). Pengembangan Model Pembelajaran Accelerated Learning Included by Discovery (ALID) Pada Materi Jaringan Tumbuhan Kelas XI SMA Negeri 7 Surakarta.

Inkuiri, 3(li), 1–15.

- Priansa, Donni. J. (2017). *Pengembangan Strategi dan Model Pembelajaran (Inovatif, Kreatif, dan Prestatif dalam Memahami Peserta Didik)*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Pusat Bahasa Depatemen Pendidikan Nasional, Kamus Besar Bahasa Indonesia “Edisi III” (Jakarta: Balai Pustaka, 2001), 412
- Rachmita, Hariyadi, S., & Asyiah, I. N. (2013). Penerapan Pendekatan Accelerated Learning dengan Modalitas Otak Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Peserta Didik (Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 9 Jember). *Pancaran*, 2(4), 129–141.
- Rahayu, R., Kartono, K., Dwijanto, D., & Agoestanto, A. (2021). Pengembangan Disposisi Matematis melalui Konstruksi Pemecahan Masalah pada Pembelajaran Matematika Realistik. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 62–69.
- Rojas, M., Nussbaum, M., Chiuminatto, P., Guerrero, O., Greiff, S., Krieger, F., & Van Der Westhuizen, L. (2021). Assessing Collaborative Problem-Solving Skills Among Elementary School Students. *Computers and Education*, 175(August), 104313. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104313>
- Ropianiza, E., Novianti, P. R., & Juanda, R. Y. (2022). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Bangun Datar (Penelitian Eksperimen pada Peserta didik Kelas IV SDN Cijati Kecamatan Situraja Kabupaten Sumedang Tahun Pelajaran 2020 / 2021). *Sebelas April Elementary Education (SAEE)*, 1(1), 1–6.
- Rose, C., & Nicholl, M. J. (2002). *Accelerated Learning For The 21st Century: Cara Belajar Cepat Abad XXI*. Nuansa.
- Rosidah, C. T. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Menumbuhkembangkan Higher Order Thinking Skill Peserta Didik Sekolah Dasar. *Inventa*, 2(1), 62–71.

<https://doi.org/10.36456/inventa.2.1.a1627>

- Rustaman, N. (2013). *Strategi Belajar Biologi*. IKIP Malang Press
- Rusman. (2011). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Sanjaya, W. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sanjaya, W. (2011). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Media Group.
- Sa'ud, U. (2008). *Inovasi Pendidikan*. Alfabeta.
- Santrock, J. W. (2008). *Psikologi Pendidikan: Edisi Kedua*. Kencana.
- Sariningsih, R., & Purwasih, R. (2017). Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Self Efficacy Peserta Didik Calon Guru. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(1), 163. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v1i1.275>
- Sarnoko, S., Ruminati, R., & Setyosari, P. (2016). Penerapan Pendekatan Savi Berbantuan Video Pembelajaran untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPS Peserta Didik Kelas IV SDN I Sanan Girimarto Wonogiri. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(7), 1235–1241.
- Setyawati, R. (2015). Peran Guru Bahasa dan Sastra Indonesia dalam Pembelajaran yang Inovatif. *Jurnal Ilmiah Buana Bastra*, 2(2), 165-174.
- Shoimin, A. (2013). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Ar-Ruzz Media.
- Shoimin, A. (2014). *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Southern, W.T. and Jones, E.D. (1991). *Academic Acceleration: Background and Issues*. Dalam Southern, W.T., Jones, E.D. (editor). *The Academic Acceleration of gifted Children*. New York: Teachers College.

- Sutirman. 2013. *Media & Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Susanto, M. Y., Mumpuni, A. D., & Fadhilah, I. N. (2019). Pengembangan Pola Pikir Rasional dan Objektif dalam Pembelajaran IPA melalui Pendekatan Scientific. *Buletin Literasi Budaya Sekolah*, 1(1).
- Sodikin, M. A., Sumardi, K., & Berman, E. T. (2018). Penerapan Metode Information Search Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Informasi Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Kontrol Refrigerasi dan Tata Udara. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 5(1), 50. <https://doi.org/10.17509/jmee.v5i1.12619>
- Solichin, M. M. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Inquiry Discovery. *Tadris*, 2(12), 2.
- Steinberg, M. P. (2014). Does Greater Autonomy Improve School Performance? Evidence from A Regression Discontinuity Analysis in Chicago. *Education Finance and Policy*, 9(1), 1-35. https://doi.org/10.1162/EDFP_a_00118
- Suparlan, S. (2019). Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran. *Islamika*, 1(2), 79-88. <https://doi.org/10.36088/islamika.v1i2.208>
- Suprihatiningrum, J. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Ar-Ruzz Media.
- Suyadi. (2013). *Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suyitno, A. (2004). *Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Matematika 1*. Hand Out Perkuliahan Mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNNES.
- Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Prestasi Pustaka: Jakarta.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progesif*. Surabaya: Kencana.

- Trianto. (2011). Model Pembelajaran Terpadu Konsep Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara
- The George Lucas Educational Foundation. (2005). *Project Based Learning Research*. Edutopia online.
- Usman, M.U dan Setiawati, L. (1993). *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar*. (Bahan Kajian PKG, MGBS, MGMP). Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Watts & Pope. (1989). *Thinking about Thinking, Learning about Learning: Constructivism 174 in Physics Education*, 24: Education Physics, 326-331.
- Wena, M. (2012). Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yulianto, A., Nopitasari, D., Qolbi, I. P., & Aprilia, R. (2020). Pengaruh Model Role Playing Terhadap Kepercayaan Diri Siswa pada Pembelajaran Matematika SMP. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 3(1), 97-102.
- Yusrizal, 2016, Analysis of Difficulty Level of Physics National Examination's Questions. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5, 140-149, 2339-1286.
- Zhu, G., Su, X., Du, J., Chen, Q., Xiong, B., & Chiang, F. K. (2020). A Quasi-Experimental Study on The Influence of Different Media Scaffolds Toward Physics Problem-Solving Processes. *Interactive Learning Environments*, 0(0), 1-14. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1815222>

TENTANG PENULIS



Muhammad Syahrul Kahar lahir pada tanggal 06 Januari 1990 di Bulukumba. Penulis adalah lulusan program Sarjana International Class Program Pendidikan Fisika di Universitas Negeri Makassar tahun 2012, di tahun 2014 lulus Program Magister pada Program Studi Pendidikan IPA konsentrasi Pendidikan Fisika di Universitas Negeri Semarang, saat ini penulis merupakan dosen dan peneliti di Kampus Universitas Muhammadiyah Sorong dan dipercaya menjadi Kepala Laboratorium Universitas Muhammadiyah Sorong (UNAMIN) pada tahun 2016-2018.

Pada tahun 2018-2020, diangkat sebagai Ketua LPPM Universitas Muhammadiyah Sorong, selanjutnya mendapat kesempatan studi Doktorat (S3) Pendidikan di Universitas Negeri Gorontalo tahun 2020. Pada tahun 2020-2024, di amanahkan kembali menjadi Kepala LP3M Universitas Muhammadiyah Sorong (UNAMIN). Selain itu, penulis pernah menjadi Reviewer Riset Muhammadiyah dan juga terlibat aktif sebagai Editor dan Reviewer pada berbagai jurnal nasional terakreditasi. penulis juga aktif sebagai *corresponding author* dan *co-author* dalam publikasi karya ilmiah baik dalam jurnal nasional, nasional terakreditasi dan internasional bereputasi ataupun buku. Mendampingi mahasiswa dalam kegiatan ONMIPA ditahun 2018 dan 2019 serta tahun 2022. Selain itu, pernah meraih penghargaan sebagai Dosen Berprestasi oleh LLDIKTI Wilayah XIV ditahun 2019. Selain sebagai tenaga pengajar, penulis aktif mengikuti pelatihan PEKERTI ditahun 2016 dan juga pelatihan AA ditahun 2017 dan pelatihan lainnya dalam pengembangan kompetensi. Saat ini penulis juga tercatat sebagai anggota Asosiasi Dosen Indonesia, sebagai koordinator Relawan Jurnal Indonesia Papua Barat, Anggota Forum Dosen Indonesia, serta aktif sebagai Koordinator wilayah II Konsorsium LPPM PTMA.



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan	: EC00202318057, 1 Maret 2023
Pencipta	
Nama	: Muhammad Syahrul Kahar, S.Pd., M.Pd, Prof. Dr. Abdul Haris Panai, M.Pd dkk
Alamat	: Jl. Pendidikan Lrg. Mamiri RT 003 RW 004 Kel/Desa Malaingkeddi Kec. Malaimsimsa Kota Sorong, Sorong, PAPUA BARAT, 98419
Kewarganegaraan	: Indonesia
Pemegang Hak Cipta	
Nama	: Muhammad Syahrul Kahar, S.Pd., M.Pd, Prof. Dr. Abdul Haris Panai, M.Pd dkk
Alamat	: Jl. Pendidikan Lrg. Mamiri RT 003 RW 004 Kel/Desa Malaingkeddi Kec. Malaimsimsa Kota Sorong, Sorong, PAPUA BARAT, 98419
Kewarganegaraan	: Indonesia
Jenis Ciptaan	: Buku
Judul Ciptaan	: Model Pembelajaran ADERIC Untuk Fisika Terapan (Accumulation, Demonstration, Exercise, Reflection, Creation)
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia	: 16 Februari 2023, di Purbalingga
Jangka waktu perlindungan	: Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.
Nomor pencatatan	: 000450980

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



an Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
u.b.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Anggoro Dasananto
NIP.196412081991031002

Disclaimer:
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.