

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas adalah ketepatangunaan, hasil guna, menunjang tujuan (Sutan Rajasa, 2002: 133). Efektivitas selain mengacu kepada proses, juga mengacu kepada hasil, yaitu peringkat prestasi akademik yang dicapai peserta didik melalui tes (ujian). Agar dapat mencapai prestasi secara optimal, maka proses pun harus efektif, yaitu (1) ada kesesuaian antara proses dengan tujuan yang akan dicapai yang telah ditetapkan dalam kurikulum, (2) cukup banyak tugas-tugas yang dievaluasi untuk mengetahui perkembangan peserta didik dan memperoleh umpan balik, (3) lebih banyak tugas-tugas yang mendukung pencapaian tujuan, (4) ada variasi metode pembelajaran, (5) pemantauan atau evaluasi perkembangan atau keberhasilan dilaksanakan secara berkesinambungan, dan (6) memberi tanggung jawab yang lebih besar kepada peserta didik pada tugas yang dilakukannya (A.M Slamet Soewandi, 2005: 43-44).

Efektivitas menekankan pada perbandingan antara rencana dengan tujuan yang dicapai. Oleh karena itu, efektivitas pembelajaran seringkali diukur dengan tercapainya tujuan pembelajaran, atau dapat pula diartikan sebagai ketepatan mengelola situasi dalam pembelajaran (Sudana I Nyoman Degeng, 1989: 19).

Menurut Endi Nurgana (1985) sebagaimana yang dikutip Rika Putri Rahayu Rafelza (2013: 4) kriteria keefektifan mengacu pada hal-hal berikut:

- a. Ketuntasan belajar, pembelajaran dapat dikatakan tuntas apabila sekurang-kurangnya 75% dari jumlah peserta didik telah memperoleh nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM).
- b. Metode pembelajaran dikatakan efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik apabila menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah pembelajaran (*gain* yang signifikan).
- c. Model pembelajaran dikatakan efektif jika dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik.

Berdasarkan uraian yang telah disebutkan di atas, dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran adalah tingkat keberhasilan yang dapat dicapai dari suatu metode pembelajaran, sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah direncanakan.

2. Pembelajaran Fisika

Pembelajaran berasal dari kata belajar. Belajar adalah proses seseorang memperoleh berbagai kecakapan, ketrampilan, dan sikap (Gredler, 1994: 1). Belajar juga diartikan suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan ketrampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengokohkan kepribadian (Suyono & Hariyanto, 2011:

9). Pembelajaran dalam arti sempit berarti suatu proses yang dilakukan agar seseorang dapat melakukan kegiatan belajar, sedangkan belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku karena interaksi individu dengan lingkungan dan pengalaman.

Pembelajaran adalah suatu program. Ciri Suatu program adalah sistematis, sistemik, dan terencana. Sistematis artinya keteraturan, dalam hal ini pembelajaran harus dilakukan dengan urutan langkah-langkah tertentu, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, sampai dengan penilaian. Sistemik menunjukkan sistem. Artinya dalam pembelajaran terdapat berbagai komponen, antara lain tujuan, materi, metode, media, sumber belajar, evaluasi, siswa, lingkungan, dan guru yang saling berhubungan dan ketergantungan satu sama lain, serta berlangsung secara terencana (Zainal Arifin, 2014: 10-11).

Fisika merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam yang mengkaji atau mempelajari tentang gejala-gejala alam. Bagaimana hubungan sebab akibat atau yang sering disebut dengan prinsip kausalitas, jika ada sebab X maka efek yang terjadi adalah Y, ini merupakan suatu ketentuan alam yang keteraturan tersebut dapat dimengerti, dipahami, dan disimpulkan dalam bahasa matematis. Manusia mempelajari fisika untuk mengetahui peristiwa fisis dengan hukum alam yang teratur (Paul Suparno, 2013: 49). Pembelajaran fisika dapat diartikan sebagai suatu proses belajar yang dilakukan untuk mengetahui peristiwa alam fisis yang mempunyai keteraturan hukum alam.

3. Hasil Belajar Fisika

Hasil belajar berkaitan dengan pencapaian dalam memperoleh kemampuan sesuai dengan tujuan khusus yang direncanakan (Wina Sanjaya, 2013: 13). Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya. Oleh karena itu, hasil belajar mempunyai hubungan erat dengan belajar. Hasil belajar juga dapat diartikan sebagai tingkat keberhasilan peserta didik dalam mempelajari materi pelajaran di sekolah yang dinyatakan dengan nilai yang diperoleh dari hasil tes mengenai sejumlah materi pelajaran tertentu (Nana Sudjana, 2002: 22).

Berdasarkan pengetahuan di atas maka hasil belajar fisika dapat diartikan sebagai ukuran yang menunjukkan seberapa jauh tujuan pembelajaran fisika yang dapat dicapai peserta didik melalui pengalaman belajar yang telah didapatkan. Dalam penelitian ini hasil belajar fisika adalah tingkat penguasaan terhadap materi fisika pada ranah kognitif sebagai hasil dari pembelajaran fisika dalam kurung waktu tertentu berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.

4. Teori Belajar

Teori belajar pada dasarnya merupakan penjelasan bagaimana terjadinya belajar atau bagaimana informasi diproses di dalam pikiran peserta didik (Trianto, 2010: 27). Teori belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah teori belajar konstruktivisme.

Teori konstruktivisme adalah teori belajar yang dikembangkan oleh Jean Piaget dan Vigotsky. Teori konstruktivisme Piaget menekankan konstruktivisme personal yaitu bagaimana peserta didik membentuk pengetahuannya sendiri. Sedangkan teori konstruktivisme Vigotsky menekankan pada *sosiokulturisme* yaitu pentingnya interaksi sosial dengan orang lain yang mempunyai pengetahuan lebih baik dan sistem secara kultural telah berkembang dengan baik (Paul Suparno, 2013: 17).

5. Metode *Problem Based Learning* (PBL) dalam Pembelajaran Fisika

Metode menurut J.R. Davis dalam *Teaching Strategies for Collage Class Room* (1976) adalah cara untuk mencapai sesuatu. Untuk melaksanakan suatu strategi, digunakan seperangkat metode pengajaran tertentu. Dengan demikian maka metode pengajaran menjadi salah satu unsur dalam strategi pembelajaran (Abdul Majid, 2013: 21).

a. Pengertian *Problem Based Learning* (PBL)

Definisi *Problem Based Learning* (PBL) menurut para ahli dalam Taufik Amir (2015) adalah sebagai berikut:

- 1) Menurut Prof. Howard Barrows dan Kelson (1970) mengatakan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) adalah proses pembelajaran yang dirancang dengan masalah-masalah yang menuntut peserta didik mendapat pengetahuan yang penting, membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki strategi belajar sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim. Proses pembelajarannya menggunakan pendekatan yang sistemik untuk

memecahkan masalah atau menghadapi tantangan yang nanti diperlukan dalam karier dan kehidupan sehari-hari.

- 2) Menurut Dutch (1994) mengatakan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) merupakan metode instruksional yang menantang peserta didik agar belajar, bekerja sama dalam kelompok dalam mencari solusi bagi masalah yang nyata. Masalah ini digunakan untuk mengaitkan rasa keingintahuan serta kemampuan analisis peserta didik dan inisiatif atas materi pelajaran.

b. Kegiatan *Problem Based Learning* (PBL) untuk Pembelajaran Fisika

Kegiatan *Problem Based Learning* (PBL) untuk fisika merupakan kegiatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada fenomena fisika. Khususnya dalam penelitian ini yaitu fluida statis. Fenomena-fenomena dalam fluida statis ditampilkan dalam sebuah video atau narasi dimana peserta didik dituntut untuk menjelaskan dan menganalisis fenomena-fenomena yang ada. Kegiatan tersebut dilakukan dengan metode *Problem Based Learning* (PBL).

Kegiatan metode *Problem Based Learning* (PBL) dijelaskan sebagai berikut (Taufik Amir, 2015: 24-26).

- 1) Mengklarifikasi istilah konsep yang belum jelas.

Pada proses ini setiap peserta didik diharapkan memahami berbagai istilah dan konsep yang ada dalam masalah. Setiap peserta didik berangkat dari cara memandang yang sama atas istilah-istilah atau konsep yang ada dalam masalah. Contohnya dalam video

fenomena miniatur *hydraulic jack* ditampilkan istilah-istilah yang tidak familiar seperti *hydraulic jack* dan konsep yang ditampilkan dalam hal ini yaitu proses kerja ataupun alat dan bahan yang ada di dalam *hydraulic jack*. Kegiatan peserta didik pada proses ini adalah berdiskusi menyatukan pemahaman istilah atau konsep yang ada dari video atau narasi tentang fenomena fisika yang diberikan.

2) Merumuskan Masalah.

Pada proses ini peserta didik merumuskan masalah fenomena fisika. Fenomena fisika yang ditampilkan di dalam video atau narasi menuntut penjelasan hubungan-hubungan yang terjadi. Misalnya hubungan antara tabung besar dengan tabung kecil. Hubungan pemilihan penempatan benda dengan ukuran tabung.

3) Menganalisis Masalah

Pada proses ini anggota kelompok mengeluarkan pengetahuan terkait apa yang sudah dimiliki tentang masalah fenomena fisika. Terjadi diskusi yang membahas informasi faktual yang tercantum pada masalah, dan juga informasi yang ada dalam pikiran. Anggota kelompok mendapatkan kesempatan melatih bagaimana menjelaskan, melihat alternatif atau hipotesis yang terkait dengan masalah fenomena fisika.

4) Menata gagasan secara sistematis menganalisisnya dengan dalam.

Bagian yang sudah dianalisis hasil diskusi pada proses di atas dilihat keterkaitannya satu sama lain. Misalnya hasil diskusi

didapatkan bahwa fenomena tersebut terkait dengan tekanan hidrostatik. Tabung yang dipilih pada fenomena tersebut terkait dengan gaya. Peserta didik menata gagasan menjadi lebih sistematis contohnya menjelaskan besarnya tekanan pada kedua tabung lalu kaitanya dengan besarnya gaya pada kedua tabung sehingga dipilih alasan penempatan sebuah benda di dalam tabung.

5) Memformulasikan tujuan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran dikaitkan dengan analisis masalah yang dibuat. Contohnya dari hasil diskusi fenomena *hydraulic jack* sebelumnya, peserta didik memformulasikan tujuan pembelajaran berupa “menganalisis tekanan hidrostatik pada fenomena *miniatur hydraulic jack*”.

6) Mencari informasi tambahan dari sumber yang lain

Pada proses kegiatan ini peserta didik mencari informasi tambahan. Contohnya pada kegiatan ini adalah peserta didik mencari informasi tekanan hidrostatik baik berupa fakta, konsep, prinsip dan prosedurnya.

7) Mensintesis (menggabungkan) dan menguji informasi baru serta membuat laporan kelas.

Setelah melakukan diskusi kelompok maka dilakukan presentasi di depan kelas. Peserta didik yang mendengar laporan diwajibkan kritis tentang laporan yang disajikan. Dari hasil presentasi tersebut kelompok mendapatkan informasi baru. Kelompok membuat

sintesis, menggabungkannya dan mengkombinasikannya dengan hal-hal yang relevan. Pada kegiatan ini juga dilakukan pembuatan laporan kelompok dari hasil kegiatan *Problem Based Learning* (PBL).

6. Fluida Statis

Fluida memegang peran penting dalam setiap aspek kehidupan. Manusia meminumnya, menghirupnya, bahkan dapat berenang di dalamnya. Fluida dapat bersirkulasi dalam tubuh dan mengatur keadaan cuaca tubuh. Pesawat udara terbang melaluinya; kapal mengapung di atasnya. Fluida adalah zat yang dapat mengalir (Young & Freedman, 2011: 424). Sedangkan fluida statis adalah fluida yang diam pada keadaan setimbang.

a. Massa Jenis (Densitas)

Salah satu sifat penting dari suatu bahan adalah densitasnya, didefinisikan sebagai massa persatuan volume. Bahan yang homogen seperti es atau besi memiliki densitas yang sama pada setiap bagiannya. Huruf Yunani ρ ("rho") digunakan untuk lambang densitas. Jika sebuah bahan yang materialnya homogen bermassa m memiliki volume V (Young & Freedman, 2011: 424), densitasnya ... adalah

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1.1)$$

dengan, ρ = Massa jenis fluida (kg/m^3)

m = Massa total fluida (kg)

V = Volume total fluida (m^3)

Massa jenis berbagai tempat berbeda-beda dikarenakan massa jenis merupakan fungsi posisi. Contoh massa jenis yang merupakan fungsi posisi adalah massa jenis gas di atmosfer. Semakin jauh dari permukaan bumi maka massa jenis dari gas di atmosfer semakin kecil. Air laut juga sedikit mengalami perubahan massa jenis ketika posisi semakin jauh ke dasar laut. Penyebabnya adalah semakin dalam suatu lokasi maka tekanan dalam air laut semakin besar sehingga air laut sedikit mengalami kompresi (Mikhrajuddin Abdullah, 2007: 29).

b. Tekanan

Saat menyelam ke dalam air, telinga merasakan bahwa tekanan naik dengan cepat dengan bertambahnya kedalaman di bawah permukaan (Young & Freedman, 2011: 426). Tekanan didefinisikan sebagai gaya normal (tegak lurus) yang bekerja pada suatu bidang per satuan luas permukaan (Giancoli, 2014: 328).

$$P = \frac{F}{A} \quad (1.2)$$

dengan, P = Tekanan (Pa)

F = Besarnya gaya tekan yang tegak lurus dengan permukaan (N)

A = Luas permukaan bidang tekanan (m^2).

Tekanan atmosfer (P) adalah tekanan atmosfer bumi. Tekanan ini berubah berdasarkan cuaca dan ketinggian. Tekanan atmosfer normal pada permukaan laut (nilai rata-rata) adalah 1 atmosfer. Apabila berat fluida diabaikan, tekanan fluida akan sama di seluruh bagian volumenya. Tetapi berat fluida jarang diabaikan. Tekanan atmosfer akan berkurang dengan naiknya ketinggian (Young & Freedman, 2011: 426).

Tekanan Hidrostatik didefinisikan sebagai tekanan yang diberikan oleh cairan pada kesetimbangan karena pengaruh gaya gravitasi. Salah satu sifat penting dari fluida yang berada dalam keadaan diam adalah bahwa gaya yang disebabkan oleh tekanan fluida selalu bekerja tegak lurus terhadap permukaan yang bersentuhan dengannya. Fluida yang diam akan memberikan besar tekanan yang sama dari seluruh arah (Giancoli, 2014: 330).

$$P = \dots gh \quad (1.3)$$

dengan, P = Tekanan (saat massa jenis fluida konstan) (Pa)

\dots = Massa jenis fluida konstan (kg/m^3)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

h = Kedalaman benda didalam fluida (m).

Tekanan tersebut hanya berlaku pada fluida yang massa jenisnya konstan dan tidak berubah terhadap kedalaman. Jika fluida sangat mudah ditekan dan massa jenisnya cukup besar perubahannya

terhadap kedalaman maka persamaannya dapat ditulis (Giancoli, 2014: 331).

$$\Delta P = \rho g \Delta h \quad (1.4)$$

dengan, ΔP = Perbedaan tekanan (saat massa jenis fluida berubah terhadap kedalaman) (N/m^2)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

Δh = Kedalaman benda didalam fluida (m)

ρ = Massa jenis rata-rata (kg/m^3)

Tekanan total pada suatu titik di fluida merupakan jumlah dari tekanan yang sudah ada di permukaan fluida dan tekanan hidrostatik. Hal ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$P = P_h + P_0 \quad (1.5)$$

dengan, P = Tekanan total (Pa)

P_0 = Tekanan udara (Pa)

P_h = Tekanan hidrostatik (Pa)

c. Hukum Pokok Hidrostatika

Persamaan tekanan hidrostatik pada suatu titik dalam zat cair bergantung pada massa jenis zat cair. Artinya tekanan hidrostatik hanya bergantung pada letak titik tersebut dari permukaan zat cair. Sehingga Hukum Pokok Hidrostatika mengatakan semua titik yang terletak pada suatu bidang horizontal di dalam zat cair sejenis memiliki tekanan hidrostatik yang sama.

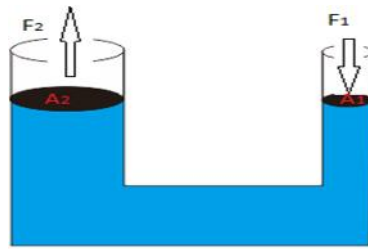


Gambar 2.1. Titik-Titik pada Tabung U yang Terdiri dari Dua Zat Cair

Gambar 2.1 memperlihatkan tabung U berisi cairan-cairan yang berbeda dan tidak bercampur. Suatu cairan yang rapat di dalam tabung sebelah kanan, dan suatu cairan kurang rapat di tabung sebelah kiri, maka tekanan tersebut dapat berbeda di tinggi permukaan yang sama pada sisi-sisi yang berbeda. Di dalam gambar tersebut permukaan cairan tabung kiri lebih tinggi dari tabung kanan. Tekanan di A akan lebih besar daripada tekanan di B. Tekanan di C adalah sama pada kedua-dua sisi, tetapi tekanan turun lebih kecil dari C ke A daripada dari C ke B, karena sebuah kolom cairan sebesar satu satuan luas penampang yang menghubungkan A dan C akan mempunyai berat yang lebih kecil dari sebuah kolom yang bersangkutan yang menghubungkan B dan C (Halliday & Resnick, 2011: 561).

d. Hukum Pascal

Hukum Pascal menyatakan bahwa jika tekanan eksternal diberikan pada suatu fluida yang berada di dalam wadah, tekanan disetiap titik di dalam fluida itu akan bertambah sebesar jumlah (tekanan eksternal) tersebut (Giancoli, 2014: 332).



Gambar 2.2. Hukum Pascal pada Sebuah Bejana Berhubungan

Berdasarkan Gambar 2.2 di atas, bejana berhubungan dengan dua kaki, masing-masing diberi piston pada ujungnya. Kaki pertama mempunyai luas permukaan penampang A_1 dan kaki kedua mempunyai luas permukaan penampang A_2 . Jika pada penampang kecil diberikan tekanan maka zat cair akan menekan ke penampang besar dengan besar gaya F_2 . Tekanan zat cair pada ruangan tertutup diteruskan kesegala arah dengan sama besar, sehingga besarnya tekanan dapat dirumuskan,

$$P_1 = P_2 \quad (1.6)$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (1.7)$$

dengan, P_1 = Tekanan pada penampang kecil (Pa)

P_2 = Tekanan pada penampang besar (Pa)

F_1 = Besarnya gaya yang diberikan penampang kecil (N)

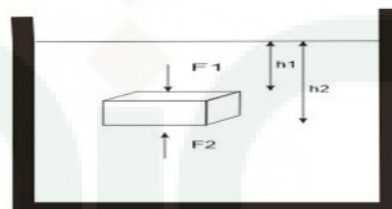
F_2 = Besarnya gaya yang diberikan penampang besar (N)

A_1 = Luas permukaan penampang kecil (m^2)

A_2 = Luas permukaan penampang besar (m^2)

e. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes menyatakan bahwa ketika sebuah benda seluruhnya atau sebagian dimasukkan ke dalam zat cair (fluida), cairan akan memberikan gaya ke atas pada benda setara dengan berat fluida yang dipindahkan benda (Young & Freedman, 2001: 429). Bila sebuah benda seluruhnya atau sebagian dicelupkan ke suatu fluida yang diam, maka fluida tersebut mengerahkan tekanan pada tiap-tiap bagian permukaan benda yang bersentuhan dengan fluida tersebut. Gaya angkat atau gaya apung merupakan gaya yang terjadi karena tekanan pada fluida bertambah terhadap kedalaman (Giancoli, 2014: 336). Besarnya gaya angkat ke atas selalu sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut (Serway & Jewett, 2010: 427).



Gambar 2.3. Gaya Apung pada Sebuah Benda

Pada Gambar 2.3, gaya apung terjadi karena tekanan pada fluida bertambah terhadap kedalaman. Dengan demikian tekanan ke atas pada permukaan bawah benda yang ditenamkan lebih besar dari tekanan ke bawah pada permukaan atasnya. Gambar 2.3 memperlihatkan sebuah benda dengan kedalaman h yang ujung atas dan ujung bawahnya memiliki luas A dan terbenam seluruhnya dalam

fluida dengan massa jenis ρ_f . Fluida memberi tekanan $P_1 = \rho_f g h_1$ di permukaan atas benda. Gaya yang disebabkan tekanan di atas benda ini adalah $F_1 = P_1 A = \rho_f g h_1 A$ dengan arah menuju ke bawah. Dengan cara yang sama fluida memberikan gaya ke atas pada bagian bawah benda sama dengan $F_2 = P_2 A = \rho_f g h_2 A$. Gaya total yang disebabkan fluida merupakan gaya apung, F_a , bekerja keatas sebesar,

$$F_a = F_2 - F_1 \quad (1.8)$$

$$F_a = \rho_f g A (h_2 - h_1) \quad (1.9)$$

$$F_a = \rho_f g A \Delta h \quad (1.10)$$

$$F_a = \rho_f g V_f \quad (1.11)$$

Dimana $V = A \Delta h$ merupakan volume benda. Karena ρ_f adalah massa jenis fluida, hasil kali $\rho_f g V = m_f g$ merupakan berat fluida yang mempunyai volume yang sama dengan volume benda. Dengan demikian gaya apung pada silinder sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda (Giancoli, 2014: 338).

Berat semu didefinisikan sebagai berat sebenarnya dikurangi gaya apung (Giancoli, 2014: 338). Dimana berat sebenarnya adalah massa dikalikan dengan gravitasi. Berat semu dapat kita rumuskan,

$$w_f = w_a - F_a \quad (1.12)$$

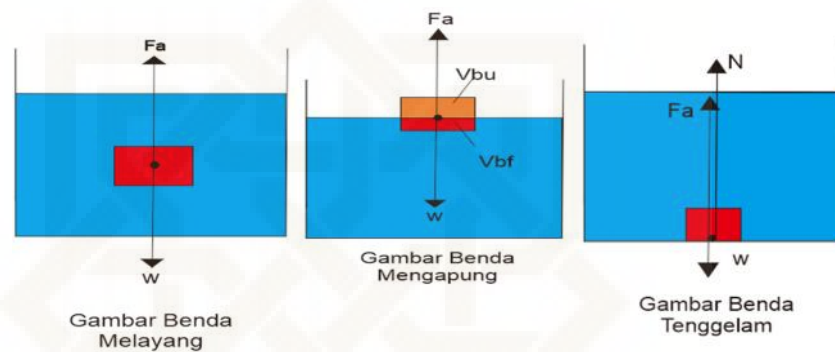
dengan, w_f = Berat benda ditimbang di fluida (N)

F_a = Gaya apung (N)

w_u = Berat benda ditimbang di udara (N)

f. Tenggelam, Melayang, Mengapung

Hukum Archimedes menyebabkan benda yang dimasukkan ke dalam akan mengalami 3 kemungkinan yaitu mengapung, melayang, dan tenggelam seperti pada Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4. Keadaan Benda Dalam Zat Cair

a) Mengapung

Sebuah benda dikatakan mengapung apabila sebagian benda atau seluruh bagian benda berada diatas zat cair. Pada kondisi fluida diam dan setimbang maka $\sum F = 0$, sehingga berat benda sama dengan gaya apung. Sebuah benda akan mengapung pada permukaan fluida jika densitasnya (ρ_{bd}) kurang dari densitas fluida (ρ_f) tersebut (Giancoli, 2014: 339).

b) Melayang

Benda dikatakan melayang apabila benda tercelup zat cair seluruhnya dan tidak menyentuh dasar wadah. Pada benda melayang, gaya apung (F_a) sama dengan gaya berat benda (W),

maka syarat benda melayang dapat kita tentukan yaitu massa jenis benda sama dengan massa jenis fluida ($\rho_{bd} = \rho_f$).

c) Tenggelam

Dalam keadaan fluida diam dan setimbang, benda tenggelam bersentuhan dengan bidang dasar wadah, sehingga gaya vertikal yang bekerja pada benda antara lain gaya apung (F_a), gaya berat (W) benda dan gaya normal (N). Syarat benda tenggelam adalah massa jenis fluida lebih kecil dari massa jenis benda ($\rho_{bd} > \rho_f$).

g. Tegangan Permukaan

Permukaan zat cair berperilaku seakan-akan mengalami tegangan. Tegangan ini bekerja sejajar dengan permukaan. Tegangan ini muncul dari gaya tarik antar molekul. Besaran tegangan permukaan diberikan lambang γ (huruf Yunani gamma), didefinisikan sebagai gaya F per satuan panjang L yang bekerja melintasi semua garis permukaan, dengan kecenderungan menarik permukaan agar tertutup (Giancoli, 2014: 353).

$$\gamma = \frac{F}{L} \quad (1.13)$$

dengan, γ = Tegangan permukaan (N/m)

F = Gaya (N)

L = Panjang (m).

7. Integrasi-Interkoneksi

- a. Paradigma adalah cara pandang orang terhadap diri dan lingkungannya yang akan mempengaruhinya dalam berpikir (kognitif), bersikap (afektif), dan bertindak laku (konatif). Paradigma mempengaruhi suasana belajar dalam proses pembelajaran (Dani Vardiansyah, 2008: 27).
- b. Pendekatan integrasi–interkoneksi merupakan merupakan sebuah upaya untuk mempertemukan ilmu-ilmu sosial humaniora atau ilmu alam dengan ilmu-ilmu agama atau ilmu AL-Qur’an. Integratif adalah terpadunya kebenaran wahyu dengan ilmu lain. Interkonektif adalah terkaitnya suatu ilmu pengetahuan dengan ilmu pengetahuan lain melalui suatu hubungan yang saling menghargai dan mempertimbangkan (Mu’tashim, 2006: 26). Pendekatan integrasi-interkoneksi ilmu yaitu pendekatan yang menempatkan berbagai disiplin ilmu saling menghargai satu dengan lainnya sehingga menjadi satu bangunan yang utuh (Mu’tashim, 2006: 12).

Islam mengembangkan ilmu yang bersifat universal dan tidak mengenal dikotomi antara ilmu-ilmu *qauliyyah/hadlannah al-nash* (ilmu-ilmu kealaman dan kemasyarakatan), maupun dengan *hadlannah al-fals* (ilmu-ilmu etis-filosofis). Ilmu-ilmu tersebut secara keseluruhan dapat dikatakan sebagai ilmu–ilmu ke-Islaman ketika secara epistemologis berangkat dari atau sesuai dengan nilai-nilai dan etika Islam. Ilmu-ilmu yang berangkat dari atau sesuai dengan nilai-nilai

islam pada dasarnya bersifat objektif. Dengan demikian dalam islam terjadi proses objektifikasi dari etika islam menjadi etika ke-Islaman, yang dapat bermanfaat bagi seluruh kehidupan manusia (*rahmatan li al-'alamin*) (Mu'tashim, 2006: 19).

c. Ranah Integrasi-Interkoneksi

1) Ranah Filosofis

Integrasi dan interkoneksi pada ranah filosofis dalam pengajaran dimaksudkan bahwa setiap pelajaran harus diberi nilai fundamental eksistensial dalam kaitannya dengan disiplin keilmuannya dan hubungannya dengan nilai-nilai humanistiknya. Misalnya mengajarkan *fiqh*, disamping makna fundamentalnya sebagai filosofi membangun hubungan antar manusia, alam dan Tuhan dalam ajaran Islam, dalam pengajaran *fiqh* harus juga diutamakan pada peserta didik bahwa eksistensi *fiqh* tidaklah berdiri sendiri atau bersifat *self-sufficient*, melainkan berkembang bersama disiplin keilmuan lainnya seperti filsafat, sosiologi, psikologi, dan lain sebagainya. Integrasi-interkoneksi dalam ranah filosofis dengan demikian berupa satu penyadaran eksistensial bahwa suatu disiplin ilmu selalu bergantung pada disiplin ilmu lainnya.

2) Ranah Materi

Integrasi dan interkoneksi pada ranah materi merupakan suatu proses bagaimana mengintegrasikan nilai-nilai kebenaran

umumnya dan keislaman khususnya ke dalam pengajaran pelajaran umum dan sebaliknya ilmu-ilmu umum ke dalam kajian-kajian keagamaan dan keislaman. Sehingga ada kaitan suatu disiplin ilmu yang satu dengan yang lainnya.

3) Ranah Metodologi

Yang dimaksud ranah metodologi yaitu metodologi yang digunakan dalam pengembangan ilmu yang bersangkutan. Setiap ilmu memiliki metodologi penelitian yang khas biasa digunakan dalam pengembangan keilmuannya. Metodologi juga bisa dalam pengertian yang lebih luas yang berupa pendekatan (*approach*).

4) Ranah Strategi

Yang dimaksud ranah strategi adalah ranah pelaksanaan atau praktis dari proses pembelajaran keilmuan *integratif-interkonektif*. Dalam konteks ini, setidaknya kualitas keilmuan serta ketrampilan mengajar menjadi kunci keberhasilan pembelajaran berbasis paradigma interkonektif (Mu'tashim, 2006: 28-32).

Ranah integrasi-interkoneksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ranah strategi. Bentuk ranah strategi di dalam penelitian ini yaitu berupa metode *Problem Based Learning* (PBL) yang diintegrasikan dengan pendidikan karakter berdasarkan nilai-nilai keislaman.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Estri Trimayanti (2015) yang berjudul "*Efektivitas Metode Pembelajaran Fisika*

Menggunakan Metode Learning cycle 7E dengan Konten Integrasi-Interkoneksi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta didik pada Materi Fluida Statis SMA Kelas XI”, menyimpulkan bahwa pembelajaran fisika dengan metode *learning cycle 7E* dengan konten Integrasi-interkoneksi efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi fluida statis. Berdasarkan skor *protest*, 77,78% peserta didik pada kelas eksperimen memperoleh nilai lebih besar atau sama dengan 60 dan hasil uji *effect size* sebesar 1,07 (perbedaan peningkatan sangat signifikan).

Relevansi dalam penelitian di atas dengan penelitian ini adalah kedua penelitian menggunakan integrasi-interkoneksi pada Sekolah Menengah Atas (SMA) dengan pengambilan sampel berupa teknik *purposive sampling*. Keduanya menggunakan teknik analisis data berupa statistik deskriptif dan *N-Gain*. Selain hal tersebut kedua penelitian menggunakan kriteria efektivitas yang sama.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bariyi (2015) yang berjudul, “*Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Konten Integrasi-Interkonksi Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Peserta didik pada Materi Dinamika Rotasi*”. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan konten integrasi-interkoneksi terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi dinamika rotasi (*sign. 2-tailed*)

data *pretest* 0,83, (*sign. 2-tailed*) data *protest* 0,00, *N-gain* kelas eksperimen 0,71 dan *N-gain* kelas kontrol 0,61).

Relevansi penelitian yang dilakukan oleh Bariyi (2015) dengan penelitian ini adalah kedua penelitian menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) dan integrasi-interkoneksi sebagai perlakuan terhadap kelas eksperimen. Variabel bebas yang digunakan pada kedua penelitian berupa hasil belajar dalam ranah kognitif.

Shelagh A. G & James J. G (2013) "*Using Problem-based Learning to Explore Unseen Academic Potential*". Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *Problem Based Learning* (PBL) yang dirancang dengan baik dapat menciptakan konteks belajar yang mendorong lebih banyak peserta didik untuk mengungkapkan potensi akademiknya.

Relevansi penelitian yang dilakukan oleh Shelagh A. G & James J. G (2013) adalah penelitian ini menggunakan *Problem Based Learning* (PBL). Kedua penelitian sama-sama menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) untuk menciptakan suasana belajar yang mendorong peserta didik untuk aktif dalam mengembangkan potensi diri.

Penelitian yang dilakukan oleh Supraktiknya & Titik Krisyani (2006) yang berjudul, "*Efektivitas Metode Problem Based Learning dalam Pembelajaran Mata Kuliah Teori Psikologi Kepribadian II*", hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) metode pembelajaran berbasis problem (PBL) terbukti efektif diterapkan dalam pembelajaran mata kuliah yang

bersifat teori, sebagaimana terbukti dalam penyelenggaraan mata kuliah Psikologi Kepribadian II ini, (2) metode pembelajaran berbasis problem (PBL) terbukti lebih efektif dibandingkan metode pembelajaran tradisional untuk pembelajaran mata kuliah teori seperti Psikologi Kepribadian II, (3) ada hubungan positif langsung antara jumlah jam belajar dan prestasi belajar tanpa dipengaruhi faktor perbedaan metode pembelajaran maupun dosen, sebaliknya hubungan antara kepuasan belajar dan hasil belajar cenderung kompleks dengan melibatkan interaksi dengan faktor lain khususnya perbedaan metode pembelajaran dan perbedaan dosen beserta berbagai aspek kompetensinya.

Relevansi penelitian yang dilakukan oleh Supraktiknya & Titik Krisyani (2006) dengan penelitian ini adalah bahwa kedua penelitian membahas tentang efektivitas metode *problem based learning* (PBL).

C. Kerangka Berpikir

Penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu variabel bebas dan terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu metode *Problem Based Learning* (PBL) dengan paradigma integrasi-interkoneksi dan metode konvensional. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu hasil belajar. Hasil belajar dalam penelitian ini dibatasi pada ranah kognitif.

Metode pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dianggap dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik karena metode *Problem Based Learning* (PBL) berpusat pada peserta didik, peserta didik membangun pengetahuannya, peserta didik secara berkelompok aktif merumuskan

masalah dan mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan mereka, menekankan pada penguasaan dan penggunaan pengetahuan dalam menyelesaikan masalah konteks kehidupan nyata (Taufik Amir, 2015: 12).

Permasalahan yang diberikan berupa permasalahan dalam konteks kehidupan nyata sehingga membuat peserta didik memahami makna fisis dalam persamaan fisika. Sesuai dengan kompetensi dasar materi fluida yaitu berupa “menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari”. Smith dalam Taufik Amir (2015: 27) menyatakan, pemberian masalah dalam *Problem based learning* (PBL) dapat membuat peserta didik cakap dalam menganalisis pemecahan masalahnya, lebih mudah mengingat, pemahaman meningkat, pengetahuan meningkat dan relevan dengan dunia praktik, mendorong mereka penuh pemikiran, membangun kemampuan kepemimpinan dan kerja sama serta memotivasi peserta didik.

Berkaitan dengan visi-misinya, SMA N 1 Bukateja mempunyai visi lulusan yang berilmu, disiplin dan berakhlak mulia. Dengan salah satu misinya yaitu mengembangkan pendidikan karakter dengan menjunjung tinggi nilai-nilai agama. Sebagai salah satu upaya mewujudkan visi-misi tersebut maka pendidikan karakter berdasarkan nilai-nilai keislaman diintegrasikan ke dalam metode *Problem Based Learning* (PBL). Integrasinya keduanya merupakan bentuk dari ranah strategi pada integrasi-interkoneksi, sehingga paradigma integrasi-interkoneksi ini sebagai salah satu faktor dalam meningkatkan hasil belajar di dalam proses pembelajaran.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*Quasi Experimen*) dengan menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*. Eksperimen semu merupakan pengembangan dari eksperimen sejati (Sugiyono, 2013: 114). Penelitian eksperimen semu ini digunakan karena situasi sekolah ini tidak bisa dirubah demi kepentingan penelitian, salah satunya adalah tidak bisa merandom siswa untuk diambil sampel. Penelitian ini menggunakan metode *Nonequivalent Control Group Design*. Metode *Nonequivalent Control Group Design* merupakan metode penelitian yang subjek penelitiannya tidak diambil secara acak dari populasi, tapi diambil seluruh subjek dari kelompok yang terbentuk secara alami. Desain ini mempunyai dua kelompok. Kedua kelompok ini disebut dengan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sugiyono, 2013: 116). Untuk mengetahui kemampuan awal dan kemampuan akhir siswa, maka dilakukan *pretest* dan *posttest* pada siswa.

Tabel 3.1
Desain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| Kelas | <i>Pretest</i> | Variabel Bebas | <i>Posttest</i> |
|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Eksperimen | O ₁ | X | O ₂ |
| Kontrol | O ₃ | - | O ₄ |

Keterangan,

O₁ = Hasil *pretest* kelas eksperimen

O₂ = Hasil *posttests* kelas eksperimen

O₃ = Hasil *pretest* kelas kontrol

O₄ = Hasil *posttest* kelas kontrol

X = Metode Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan Paradigma Integrasi-Interkoneksi

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Bukateja yang beralamat di Jl Raya Purwandaru, Purbalingga, Jawa Tengah. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016 kelas XI IPA dengan pokok bahasan materi fluida statis.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013: 117). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa XI IPA SMA N 1 Bukateja semester genap 2015/2016 yang terbagi menjadi 3 kelas. Dengan 2 kelas beragama keseluruhan muslim dan satu kelas mempunyai siswa non muslim sejumlah satu orang.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2013: 118). Dalam penelitian ini teknik yang

digunakan adalah teknik *purposive sampling*. Teknik ini adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013: 124). Penelitian ini merupakan penelitian dengan paradigma integrasi-interkoneksi sehingga menggunakan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan memilih sampel pada kelas yang berisi siswa muslim seluruhnya. Penelitian ini tidak didasarkan pada random sehingga penelitian ini menggunakan statistik nonparametrik sebagai teknik analisis data. Seperti pada (Suharsimi Arikunto, 2013: 183) bahwa peneliti tidak dapat menggunakan statistik parametrik sebagai teknik analisis data, karena tidak memenuhi persyaratan random.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013: 61). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas (*Independent variabel*) merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel *dependent*/terikat (Sugiyono, 2013: 162). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode *Problem Based Learning* (PBL) dengan paradigma integrasi-interkoneksi.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat atau dependen variabel disebut variabel *output*, kriteria, konsekuen. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013: 61). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes. Tes adalah sekumpulan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur kemampuan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Suharsimi Arikunto, 2013: 46). Dalam penelitian ini terdapat dua macam tes, yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* merupakan tes yang dilakukan sebelum sampel diberi perlakuan, digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa. *Posttest* adalah tes yang dilakukan setelah sampel diberi perlakuan.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2013: 148). Dengan kata lain instrumen adalah alat ukur dalam penelitian yang digunakan untuk mengukur data. Secara fungsional kegunaan instrumen penelitian adalah untuk memperoleh

data yang diperlukan ketika penelitian sudah menginjak pada langkah pengumpulan informasi di lapangan (Sukardi, 2009: 75). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen soal. Instrumen tes ini terdiri dari soal *pretest* dan *posttest* untuk mengukur hasil belajar siswa.

3. Instrumen Pembelajaran

Instrumen Pembelajaran merupakan alat bantu yang digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan pembelajaran. Pada penelitian ini instrumen pembelajaran yang digunakan adalah:

a. Silabus

BSNP merumuskan bahwa silabus adalah rencana pembelajaran pada suatu dan/atau kelompok mata pelajaran/tema tertentu yang mencakup standar kompetensi untuk penilaian (Wina Sanjaya, 2013: 54). Silabus digunakan sebagai landasan dalam penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah program perencanaan yang disusun sebagai pedoman pelaksanaan pembelajaran untuk setiap kegiatan proses pembelajaran (Wina Sanjaya, 2013: 59). RPP dalam penelitian ini ada dua buah yaitu RPP kelas kontrol dan RPP kelas eksperimen. RPP kelas kontrol menggunakan metode konvensional dan RPP kelas eksperimen

menggunakan metode *Problem Based Learning* (PBL) dengan paradigma integrasi-interkoneksi.

c. Media Pembelajaran.

Media Pembelajaran meliputi media yang dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran terencana (Trianto, 2010: 234). Dalam penelitian ini media pembelajaran yang digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Di dalam lembar kerja tersebut, terdapat suatu yang penting dalam proses PBL yaitu penampilan sebuah masalah.

F. Teknik Analisis Instrumen

1. Uji Validitas

Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur (Suharsimi Arikunto, 2013: 80). Validitas suatu tes erat kaitannya dengan tujuan penggunaan tes tersebut. Artinya jika suatu tes dapat memberikan informasi yang sesuai dan dapat digunakan untuk mencapai tujuan tertentu tersebut (Zainal Arifin, 2014: 247). Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas logis dan validitas empiris.

a. Validitas Logis

Validitas logis mengandung kata logis yang berasal dari kata logika yang berarti penalaran. Makna validitas logis untuk sebuah instrumen evaluasi menunjukkan pada kondisi bagi sebuah instrumen memenuhi persyaratan valid berdasarkan penalaran. Kondisi valid

tersebut dipandang terpenuhi karena instrumen yang bersangkutan sudah dirancang secara baik, mengikuti teori dan ketentuan yang sudah ada (Suharsimi Arikunto, 2013: 80). Validitas logis tidak perlu diuji kondisinya, tetapi langsung diperoleh sesudah instrumen tersebut selesai disusun.

Validitas Logis dilakukan oleh ahli materi dan ahli evaluasi. Data yang terkumpul pada tahap ini merupakan data kuantitatif berupa masukan dan saran dari para ahli. Data ini kemudian menjadi acuan untuk dalam memperbaiki saran instrumen. Instrumen yang akan divalidasi dalam penelitian ini adalah instrumen penelitian dan instrumen pembelajaran.

b. Validitas Empiris

Validitas empiris memuat kata empiris yang artinya pengalaman. Sebuah instrumen dikatakan memiliki validitas empiris apabila sudah diuji pengalaman (Suharsimi Arikunto, 2013: 81). Validitas empiris dikatakan setelah instrumen dinyatakan valid oleh ahli. Pada penelitian ini instrumen yang akan divalidasi secara empiris adalah instrumen penelitian yaitu instrumen soal dengan metode tes. Validitas empiris dilakukan dengan mengujicobakan instrumen tes pada sampel dari populasi yang diambil, setelah itu dianalisis dengan analisis butir soal.

Rumus untuk menguji validitas empiris soal *pretest-posttest* adalah dengan rumus *kolerasi product moment* (Suharsimi Arikunto, 2013: 87)

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

dengan,

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y,

N = Jumlah siswa,

$\sum X$ = Jumlah skor seluruh siswa tiap item soal,

$\sum Y$ = Jumlah skor seluruh soal setiap siswa,

$\sum XY$ = Jumlah perkalian antara skor item dan skor total,

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat dari skor seluruh siswa setiap item soal,

dan

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat dari skor seluruh soal setiap siswa.

Penentuan soal apakah dikatakan valid atau tidak dengan membandingkan nilai r_{xy} dengan r_{tabel} . Nilai r_{tabel} diperoleh dengan melihat tabel dengan taraf signifikansi 5% dengan N adalah jumlah siswa. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka soal dikatakan valid (Sugiyono, 2012: 337).

2. Uji Realibilitas

Realibilitas adalah ukuran tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen (Zainal Arifin, 2014: 258). Suatu Instrumen dikatakan memiliki tingkat realibilitas tinggi apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur tingkat kepercayaan suatu

instrumen. Karena dalam penelitian ini menggunakan tes uraian, maka untuk mengukur reliabilitas menggunakan rumus Alfa Cronbach (*Cronbach Alpha*) yaitu (Suharsimi Arikunto, 2013: 122). Pengambilan keputusan instrumen dikatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,6$ (Danang Sunyoto, 2010: 84).

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum t_i^2}{t^2} \right)$$

dengan,

r_{11} = Realiabilitas yang dicari

$\sum t_i^2$ = Jumlah variansi skor tiap-tiap item

t^2 = Variansi total (dikuadratkan)

n = Jumlah soal.

G. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini teknik sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling*. Dalam teknik ini sampel tidak dirandom maka statistik yang digunakan adalah statistik deskriptif sehingga kesimpulannya tidak dapat digeneralisasi. Sebagaimana dijelaskan Sugiyono, statistik deskriptif digunakan tanpa bermaksud untuk membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2013: 208). Analisis deskripsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencari ukuran tendensi sentral dan ukuran dispersi sampel.

1. Tendensi Sentral.

Ukuran tendensi sentral adalah ukuran yang mewakili kumpulan data (Budiyono, 2009: 27). Diberi nama ukuran tendensi sentral karena ukuran itu cenderung berada ditengah-tengah (setelah data diurutkan). Beberapa macam tendensi sentral yang digunakan dalam penelitian ini antara lain,

a. Rata-rata (Mean)

Mean adalah teknik penjelasan kelompok berdasarkan rata-rata skor dalam kelompok yang diteliti (Sugiyono, 2012: 49). Rata-rata diperoleh dengan cara membagi jumlah keseluruhan isi data dengan jumlah datanya. Dalam penelitian ini mean digunakan untuk melihat skor rata-rata *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas eksperimen. Persamaan rata-rata (mean) adalah sebagai berikut (Budiyono, 2009: 38)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

dengan,

$$\bar{X} = \text{Rata-rata (mean)}$$

$$\sum X = \text{Jumlah data nilai siswa, dan}$$

$$N = \text{Jumlah siswa.}$$

b. Modus (*Mode*)

Modus atau *mode* adalah nilai yang sering muncul atau data yang mempunyai frekuensi tertinggi. Data yang sering muncul dalam kelompok data. Data yang digunakan dalam penelitian ini

adalah data berdistribusi tunggal. Penentuan modus dalam penelitian ini menggunakan nilai yang memiliki frekuensi paling besar.

c. Median

Median adalah nilai tengah dari gugusan data yang telah diurutkan (disusun) mulai dari data terkecil hingga data terbesar atau sebaliknya. Dengan kata lain median adalah nilai yang membelah sekelompok data menjadi dua bagian yang cacahnya (banyaknya) sama (Budiyono, 2009: 33). Median data kelompok tunggal dapat diperoleh melalui persamaan

$$Me = \begin{cases} X_{\left(\frac{1}{2}(N+1)\right)} & \text{jika } \rightarrow N \text{ ganjil} \\ \frac{1}{2} \left(X_{\left(\frac{1}{2}N\right)} + X_{\left(\frac{1}{2}(N+1)\right)} \right) & \text{jika } \rightarrow N \text{ genap} \end{cases}$$

dengan,

Me : Nilai tengah/*median*,

X : Nilai pada kelompok data, dan

N : Jumlah data.

2. Ukuran Dispersi

Ukuran dispersi pada dasarnya menunjukkan seberapa jauh nilai-nilai dalam suatu kelompok terpecah dari reratanya. Ukuran dispersi sering disebut juga dengan ukuran penyimpangan atau ukuran penyebaran (Budiyono, 2009: 39). Ukuran dispersi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

a. Jangkauan (*Range*)

Jangkauan disebut juga rentang, rentangan, atau *range*. *Range* adalah selisih antara nilai tertinggi dengan data terendah dalam suatu populasi yang dirumuskan (Budiyono, 2009: 39)

$$J = X_{maks} - X_{min}$$

dengan,

J = Jangkauan/rentang/*range*

X_{maks} = Nilai maksimum dalam kelompok sampel, dan

X_{min} = Nilai minimum dalam kelompok sampel

b. Variansi (*Variance*)

Variansi disebut juga varian atau ragam. Variansi berfungsi untuk mengetahui tingkat penyebaran atau variansi data. Persamaan variansi sebagai berikut

$$s^2 = \frac{\sum (X - \bar{x})^2}{N}$$

dengan,

s^2 = Variansi kelompok sampel,

X = Nilai sampel,

\bar{x} = Rata-rata sampel, dan

N = Jumlah data dalam kelompok sampel.

c. Standar Deviasi (*Standard Deviation*)

Standar deviasi atau disebut dengan simpangan baku adalah nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok atau ukuran standar penyimpangan dari reratanya (Akdon & Riduwan,

2007: 40). Untuk mencari standar deviasi dalam kelompok sampel dengan menarik akar kuadrat dari variansi menggunakan persamaan (Budiyono, 2009: 45)

$$t = \sqrt{t^2}$$

dengan,

t = Standar deviasi atau simpangan baku pada kelompok

t^2 = Variansi kelompok sampel.

d. Koefisien Variasi

Koefisien variasi disebut juga koefisien dispersi. Koefisien ini merupakan ukuran dispersi lain, disamping jangkauan, variansi, dan deviasi baku. Ukuran dispersi jangkauan, variansi, dan deviasi baku masih bersifat absolut sehingga untuk mengetahui perbandingan kerapatan dua kelompok data digunakan koefisien variasi. Koefisien variasi tidak bergantung kepada satuan ukuran yang dipakai sehingga bersifat relatif (Budiyono, 2009: 51-52).

$$KV = \frac{s}{\bar{X}} \times 100\%$$

dengan, KV = Koefisien Variasi

\bar{X} = Rata-rata

s = Standar Deviasi

3. Normalized Gain (N-Gain)

Analisis peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan selisih nilai *posttest* dan *pretest*. Selisih nilai dan selisih skor ini dicari menggunakan rumus *Normalized Gain (N-Gain)*. Menurut Hake

(2007), indeks *gain* (*gain* ternormalisasi menurut *Meltzer*) dapat dihitung dengan rumus,

$$\langle g \rangle = \frac{\text{Posttet score} - \text{pretest score}}{\text{maksimum possible score} - \text{pretest score}}$$

dengan, $\langle g \rangle$ = Rata-rata *N-Gain*.

Setelah nilai *N-Gain* diperoleh, maka penafsiran dengan kriteria seperti Tabel 3.2 berikut ini,

Tabel 3.2
Interpretasi Nilai *N-Gain*

| Nilai <i>N-Gain</i> | <i>Interpretasi</i> |
|-------------------------------|----------------------------|
| $N\text{-Gain} \geq 0,70$ | Tinggi |
| $0,30 < N\text{-Gain} < 0,70$ | Sedang |
| $N\text{-Gain} < 0,30$ | Rendah |

Besar level peningkatan hasil belajar fisika peserta didik diperoleh dengan cara membandingkan rata-rata *N-Gain* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jika kedua kelas (eksperimen dan kontrol) memperoleh hasil/level peningkatan sama, maka untuk mengetahui perbedaannya dapat dilakukan perhitungan *efect Size*. *Effect size* merupakan ukuran efektivitas suatu perlakuan terhadap variabel yang diukur (Dunst & Hamby, 2012: 89). *Effect size* digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil pembelajaran. Peningkatan hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan dibandingkan mana yang lebih efektif. Efektivitas pembelajaran pada masing-masing kelas dapat dianalisis dengan cara menghitung koefisien *Cohen d*.

$$d = \frac{m_a - m_b}{\sqrt{\frac{SD_A^2 + SD_B^2}{2}}}$$

dengan,

d = Besarnya *effect size*

m_a = Nilai rerata kelas A (lebih besar)

m_b = Nilai rerata kelas B (lebih kecil)

SD_A^2 = Standar deviasi kuadrat kelas A

SD_B^2 = Standar deviasi kuadrat kelas B

Hasil dari perhitungan dianalisis dengan menggunakan kualifikasi *effect size* seperti pada Tabel 3.3 (Cohen, 1988: 284-287).

Tabel 3.3
Klasifikasi Nilai d "Effect Size"

| Nilai <i>N-Gain</i> | Interpretasi |
|---------------------|--------------|
| $d \geq 0,8$ | Tinggi |
| $0,5 \leq d < 0,8$ | Sedang |
| $0,2 \leq d < 0,5$ | Rendah |

4. Diagram Pencar

Diagram pencar digunakan untuk mendukung hasil analisis lebih jauh setelah ditetapkan bahwa ada hubungan logis di antara dua variabel. Setiap titik pada diagram pencar menunjukkan suatu hasil yang dinilai sebagai variabel terikat maupun variabel bebas (J. Supranto, 2008: 182). Diagram pencar membantu menunjukkan apakah terdapat hubungan yang bermanfaat antara dua variabel.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Bukateja pada tanggal 11 s/d 29 April 2016. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas metode pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan paradigma integrasi-interkoneksi untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fluida statis di SMA N 1 Bukateja. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen sehingga mempelajari perbandingan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hasil penelitian dijelaskan sebagai berikut.

1. Deskripsi Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Pretest dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum dilakukan *treatment* sedangkan *posttest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan akhir setelah diberikan *treatment*. Deskripsi hasil *pretest* dan *posttest* dilakukan berdasarkan analisis statistik deskriptif yang disajikan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1
Hasil Perhitungan Statistik Deskriptif

| Statistik | Kelas Eksperimen | | Kelas Kontrol | |
|-------------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> |
| Mean | 16 | 95 | 8 | 77 |
| Median | 18 | 98 | 7 | 97 |
| Modus | 18 | 100 | 0 dan 2 | 90 |
| Jangkauan | 26 | 28 | 24 | 58 |
| Standar Deviasi | 7,49 | 6,55 | 8,13 | 17,45 |
| Variansi | 56,10 | 42,89 | 66,05 | 304,67 |
| Koefisien Variasi | 46.21% | 99.81% | 6.87% | 22.67% |

Pada Tabel 4.1 mencantumkan statistik deskriptif berupa mean, median, modus yang merupakan ukuran tendensi sentral. Kemudian tercantum jangkauan, standar deviasi dan variansi sebagai ukuran dispersi. Ukuran tendensi sentral berfungsi menjelaskan pemusatan distribusi dari suatu data. Ukuran tendensi sentral merupakan ukuran yang hanya menitik beratkan pada pemusatan data tapi tidak memberikan informasi mengenai sebaran nilai pada data tersebut. Informasi sebaran data diukur berdasarkan ukuran dispersi.

a. Ukuran Tendensi Sentral

Penjelasan dengan menggunakan mean merupakan penjelasan data yang didasarkan atas nilai rata-rata dari suatu kelompok data. Penjelasan data yang didasarkan atas nilai yang sering muncul disebut modus. Sedangkan median merupakan penjelasan data yang didasarkan atas nilai tengah dari kelompok data yang telah disusun. Ketiga ukuran tendensi sentral berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa,

- 1) Nilai *posttest* lebih besar dibandingkan dengan *pretest*.
Mengambarkan adanya peningkatan kemampuan peserta didik setelah diberikan *treatment*.
- 2) Nilai *pretest* di bawah KKM dan nilai *posttest* di atas KKM. Dengan nilai KKM materi fluida statis adalah 75.
Mengambarkan adanya pencapaian KKM setelah diberikan *treatment*.

Pada nilai modus *posttest* kelas eksperimen menunjukkan nilai yang sering muncul adalah 100 sedangkan pada kelas kontrol menunjukkan nilai yang sering muncul adalah 90. Hal ini disebabkan salah satunya pada soal nomor 3 peserta didik kelas kontrol tidak bisa menjelaskan besar tekanan pada kedua tabung dalam dongkrak hidrolik adalah sama.

Pada nilai median *posttest* kelas eksperimen menunjukkan nilai tengahnya adalah 98 sedangkan kelas kontrol adalah 97. Kedua kelas hampir mempunyai nilai tengah yang sama namun lebih unggul kelas eksperimen.

b. Ukuran Dispersi

Ukuran dispersi pada statistika penelitian ini berupa jangkauan, standar deviasi dan variansi. Jangkauan merupakan selisih antara nilai maksimum suatu data dengan nilai minimumnya. Variansi menunjukkan keberagaman. Sedangkan Standar deviasi merupakan akar dari variansi. Standar deviasi digunakan untuk mengukur penyimpangan masing-masing nilai individu dari suatu himpunan data terhadap rata-rata hitungannya.

Perbandingan *pretest* dengan *posttest* pada ukuran dispersi ditunjukkan pada Tabel 4.1. Baik pada kelas eksperimen maupun kontrol, besarnya jangkauan data *pretest* lebih kecil dari *posttest*. Pada ukuran standar deviasi dan variansi, perbandingan *pretest*

dengan *posttest* kelas eksperimen berbeda dengan perbandingan *pretest* dengan *posttest* pada kelas kontrol. Standar deviasi dan variansi kelas eksperimen pada *pretest* lebih besar dibandingkan *posttest*. Standar deviasi dan variansi kelas kontrol pada *posttest* lebih besar dari *pretest*.

Nilai rata-rata sebelum diberi perlakuan dengan sesudah diberi perlakuan besarnya berbeda sehingga ukuran dispersi di atas sebenarnya tidak dapat dibandingkan. Ukuran dispersi pada data tersebut masih bersifat absolut sehingga digunakan koefisien variasi. Koefisien variasi dapat digunakan untuk membandingkan kerapatan di antara kedua data. Kelompok data dikatakan lebih bervariasi (heterogen), atau sebaran datanya renggang apabila nilai koefisien variasinya lebih besar. Koefisien variasi *pretest* kelas eksperimen sebesar 46,21% dan *posttest*nya sebesar 99,81%. Sedangkan kelas kontrol mempunyai koefisien variasi *pretest* sebesar 6,87% dan *posttest*nya sebesar 22,67%. Koefisien variasi data tersebut menunjukkan kelompok data setelah diberikan perlakuan lebih renggang atau bervariasi (heterogen) dibandingkan dengan kelompok data sebelum diberi perlakuan.

2. Analisis Efektivitas Metode Pembelajaran

Setelah mengetahui deskripsi hasil *pretest* dan *posttest* masing-masing kelas selanjutnya di bawah ini dijelaskan efektivitas pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebagaimana

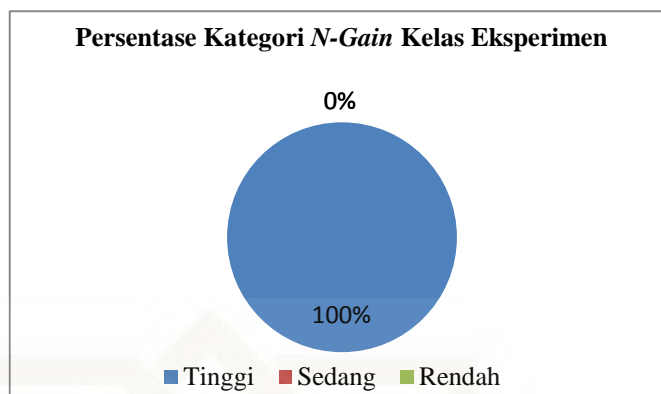
menurut Endi Nurgana (1985) yang dikutip Rika Putri Rahayu Rafelza (2013: 4) kriteria keefektifan dalam penelitian ini mengacu pada hal-hal berikut:

- a. Ketuntasan belajar, pembelajaran dapat dikatakan tuntas apabila sekurang-kurangnya 75% dari jumlah peserta didik telah memperoleh nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM).
- b. Metode pembelajaran dikatakan efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik apabila menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah pembelajaran (*gain* yang signifikan).

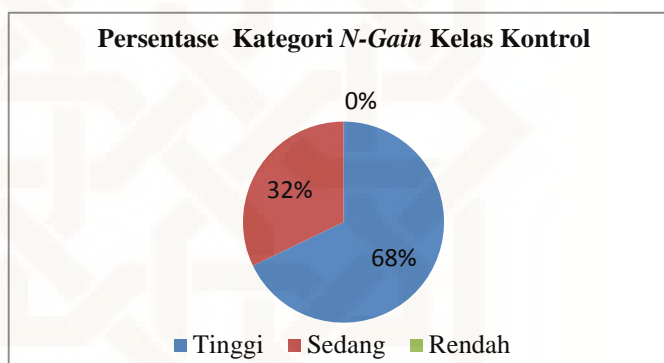
Hasil perhitungan kriteria efektifitas metode pembelajaran dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

- a. Tingkat Signifikasi Perbedaan pada Pemahaman Awal dengan Pemahaman Akhir.

Untuk mengetahui adanya peningkatan antara pemahaman awal dengan pemahaman akhir dilakukan perhitungan terhadap besar *N-Gain* pada peserta didik. Berdasarkan hasil perhitungan persentase kategori *N-Gain* ditampilkan dalam Gambar 4.1 dan 4.2 berikut.



**Gambar 4.1 Diagram Lingkaran
Persentase Kategori *N-Gain* Kelas Ekperimen**



**Gambar 4.2 Diagram Lingkaran
Persentase Kategori *N-Gain* Kelas Kontrol**

Gambar 4.1 menunjukkan diagram lingkaran yang menggambarkan persentase peserta didik kelas eksperimen dalam kategori tinggi mencapai 100%. Artinya peningkatan hasil belajar pada seluruh peserta didik berada di kategori tinggi. Sedangkan Gambar 4.2 menggambarkan 68% pada kelas kontrol berada pada kategori tinggi, 32% berada pada kategori sedang, dan 0% berada dalam kategori rendah. Pada kelas kontrol tidak ada peserta didik yang mempunyai peningkatan hasil belajar rendah.

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol maka dilakukan

perhitungan nilai rata-rata *N-Gain* keseluruhan peserta didik pada masing-masing kelas. Rata-rata nilai *N-Gain* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2
***N-Gain* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

| Kelas | Mean <i>N-Gain</i> | Kategori |
|------------|--------------------|----------|
| Eksperimen | 0,95 | Tinggi |
| Kontrol | 0,76 | Tinggi |

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata *N-Gain* kelas eksperimen yaitu 0,95, dengan klasifikasi peningkatan hasil belajar adalah tinggi. Sedangkan rata-rata *N-Gain* kelas kontrol yaitu 0,76 diklasifikasikan tinggi. Nilai *N-Gain* berada dalam klasifikasi yang sama, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan *effect size*. *Effect size* digunakan untuk mengetahui seberapa besar perbedaan peningkatan hasil belajar pada kedua kelas. Data hasil *effect size* kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3
Hasil *Effect Size* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

| Kelas | Mean <i>N-Gain</i> | Variansi | <i>Effect Size</i> | Kategori |
|------------|--------------------|----------|--------------------|----------|
| Eksperimen | 0,95 | 0,006 | 1,4 | Tinggi |
| Kontrol | 0,76 | 0,029 | | |

Dari Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa nilai *effect size* yang diperoleh adalah 1,4, dengan kategori tinggi. Artinya perbedaan peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol sangat signifikan.

Deskripsi tingkat signifikansi untuk perbedaan pemahaman awal dengan akhir telah diketahui. Selanjutnya di bawah ini dijelaskan analisis tingkat signifikansi pada indikator pencapaian kompetensi. Nilai indikator diketahui berdasarkan pengelompokan butir soal yang sesuai. Dilakukan rata-rata *N-Gain* seluruh peserta didik. Hasil perhitungan disajikan dalam Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4
Analisis *N-Gain* & *Effect Size* Berdasarkan Sisi Indikator

| Indikator | Kelas Eksperimen | | | Kelas Kontrol | | | <i>Effect Size</i> | Ket |
|-----------|--------------------|----------|--------|--------------------|----------|--------|--------------------|--------|
| | Mean <i>N-Gain</i> | Variansi | Ket | Mean <i>N-Gain</i> | Variansi | Ket | | |
| 1 | 0,99 | 0,001 | Tinggi | 0,83 | 0,140 | Tinggi | 0,6 | Sedang |
| 2 | 0,95 | 0,011 | Tinggi | 0,85 | 0,034 | Tinggi | 0,6 | Sedang |
| 3 | 0,88 | 0,043 | Tinggi | 0,42 | 0,056 | Tinggi | 2,0 | Tinggi |

Tabel 4.4 menampilkan hasil *N-Gain* dan *effect size* berdasarkan sisi indikator. Hasil *N-Gain* menunjukkan semua indikator di kelas eksperimen dan kontrol berada dalam kategori tinggi. *Effect size* menjelaskan perbedaan kategori kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan penjelasan sebagai berikut.

- 1) Indikator 1, “Menjelaskan fenomena fluida statis dalam kehidupan sehari-hari”. Besarnya *effect size* 0,6, sehingga berada pada kategori adalah sedang. Besar perbedaan peningkatan hasil belajar pada kedua kelas cukup signifikan. Dimana kelas eksperimen lebih unggul dari kelas kontrol.
- 2) Indikator 2, “Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari”. Besarnya *effect size* 0,6, sehingga

berada pada kategori sedang. Besar perbedaan peningkatan hasil belajar pada kedua kelas cukup signifikan. Dimana kelas eksperimen lebih unggul dari kelas kontrol

- 3) Indikator 3, “Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis”. Besarnya *effect size* 2,0, sehingga berada pada kategori tinggi. Besar perbedaan peningkatan hasil belajar pada kedua kelas sangat signifikan. Dimana kelas eksperimen lebih unggul dari kelas kontrol.

Ketiga indikator menunjukkan kelas eksperimen lebih unggul dari kelas kontrol. Pada indikator 3, mempunyai perbedaan di kedua kelas yang sangat signifikan.

b. Ketuntasan Belajar

Pembelajaran dapat dikatakan tuntas apabila sekurang-kurangnya 75% dari jumlah peserta didik telah memperoleh nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Nilai KKM pada materi fluida statis adalah 75. Untuk lebih jelasnya ditampilkan tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5
Hasil Pencapaian KKM pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| Kelas | Jumlah Peserta Didik | Mencapai KKM | Di Bawah KKM | Persentase Mencapai KKM |
|------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------------|
| Eksperimen | 29 | 28 | 1 | 97% |
| Kontrol | 28 | 20 | 8 | 71% |

Jumlah peserta didik yang mencapai KKM di kelas eksperimen sebesar 97% sehingga pembelajaran di kelas eksperimen dikatakan

tuntas. Jumlah peserta didik yang mencapai KKM di kelas kontrol sebesar 71% sehingga pembelajaran di kelas kontrol tidak tuntas. Pembelajaran di kelas kontrol tidak efektif dalam mencapai ketuntasan belajar.

B. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diwakili oleh kelas XI IPA 1 sedangkan kelas kontrol diwakili oleh XI IPA 3. Jumlah peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebanyak 29 dan 28. Kedua kelas mendapatkan *treatment* berlangsung selama tiga kali pertemuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dalam pembelajaran.

Hasil analisis efektivitas pembelajaran dalam penelitian ini menunjukkan,

- a. Pembelajaran kelas eksperimen mempunyai perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah pembelajaran. Persentase jumlah peserta didik dalam kategori *N-Gain* tinggi adalah sebesar 100%.
- b. Pembelajaran di kelas eksperimen dikatakan tuntas karena persentase jumlah peserta didik yang mencapai KKM adalah sebesar 97%.
- c. Pembelajaran kelas kontrol menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah

pembelajaran. Persentase jumlah peserta didik dalam kategori *N-Gain* tinggi adalah sebesar 68%.

- d. Pembelajaran di kelas kontrol dikatakan tidak tuntas karena persentase jumlah peserta didik yang mencapai KKM sebesar 71%.

Dari kriteria tersebut metode pembelajaran *problelem based learning* dengan paradigma integrasi-interkoneksi dikatakan efektif. sedangkan metode pembelajaran konvensional tidak dikatakan efektif.

1. *Treatment*

a. Kelas Kontrol

Metode pembelajaran di kelas kontrol tidak efektif karena pembelajaran di kelas tersebut tidak tuntas. Salah satu faktor yang dapat menjadi penyebab adalah *treatment* yang digunakan. Pada kelas kontrol *treatment* yang diberikan adalah metode konvensional. Metode konvensional adalah metode yang biasa digunakan oleh guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Metode tersebut merupakan kombinasi antara metode ceramah, latihan mengerjakan soal, undian nomor absen mengerjakan soal di depan kelas serta pemberian tugas.

Dalam kegiatan motivasi, ceramah dan penjelasan tentang contoh soal, situasi pembelajaran lebih cenderung dalam satu arah. Peserta didik lebih banyak mendengarkan penjelasan sedangkan respon balik terhadap penjelasan guru kurang. Dikatakan demikian sebab peserta didik mendengarkan namun kurang aktif dalam

bertanya dan kurang dalam mengemukakan gagasan. Meskipun demikian tidak sepenuhnya peserta didik tidak aktif dalam kegiatan pembelajaran. Peserta didik ikut berpartisipasi dalam kegiatan apersepsi dan latihan soal. Beberapa peserta didik mulai bertanya saat merasa kebingungan mengerjakan soal di depan kelas.

Proses kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan dalam kelas kontrol dijelaskan sebagai berikut.

1) Motivasi

Dalam proses kegiatan motivasi diberikan perumpamaan-perumpamaan. Salah satu contoh kegiatan motivasi yang diberikan adalah sebagai berikut. *“Pernahkah kalian mendengar semakin jauh kapal berlayar, semakin banyak ikan yang didapat? Begitupula dengan ilmu semakin jauh ilmu yang kita ketahui, semakin banyak manfaat yang kita dapatkan, oleh karena itu mari kita mempelajari ilmu lebih jauh karena kelak akan mendapatkan manfaat yang banyak bagi kita”*.

2) Apersepsi

Beberapa peserta didik ikut berdiskusi dalam kegiatan apersepsi. Guru memberikan pertanyaan pengantar. Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru. Diskusi tersebut

mengantarkan kepada materi pembelajaran. Berikut contoh kegiatan apersepsi yang dilakukan.

Guru : *“Adakah dari kalian yang pernah melihat di pencucian kendaraan motor dapat terangkat oleh papan?”*

Peserta didik : *“Pernah bu”*

Guru : *“Menurut kalian mengapa mobil tersebut dapat terangkat?”*

Peserta didik 1 : *“Soalnya ada alatnya bu, itu di situ ada pencetannya yang ditekan”*

Peserta didik 2 : *“itu bu pas di smp diajarin ada fisiknya”*

Guru : *“ya benar, apa konsep fisiknya?”*

Peserta didik : *“lupa bu, hahaha”*

Guru : *“ ya... hari ini kita akan mempelajari apa itu hukum pascal dan bagaimana hukum pascal dapat bermanfaat untuk mengangkat motor”*

3) Ceramah

Kegiatan ceramah berupa penjelasan tentang fenomena yang ada dalam video dan penjelasan tentang materi fluida statis. Pada kegiatan ini peserta didik cenderung pasif dalam pembelajaran. Peserta didik cenderung lebih banyak mendengarkan dan tidak melakukan komunikasi dua arah

dengan guru. Pada saat kegiatan ceramah tidak ada peserta didik yang mengajukan pertanyaan.

4) Latihan soal

Setelah mendapatkan penjelasan dari guru, seluruh peserta didik mengerjakan soal latihan yang ada pada LKS. Pada kegiatan ini peserta didik mulai saling bertanya kepada teman-teman di kelasnya. Saat guru berkeliling melihat kerja peserta didik ditemukan beberapa peserta didik tidak dapat memahami soal. Dalam kegiatan ini guru memberikan konfirmasi mengenai pekerjaan peserta didik. Guru meminta salah satu peserta didik menuliskan jawabannya. Guru memberikan konfirmasi tanggapan atas hasil pekerjaan kegiatan latihan soal.

5) Undian nomer absen.

Kegiatan undian berupa nomer absen peserta didik. Nomer absen yang terpilih akan mengerjakan soal di depan kelas. Perwakilan peserta didik mulai bertanya saat merasa kebingungan mengerjakan soal di depan kelas. Tidak ada peserta didik yang mengemukakan gagasan meskipun sudah ditawarkan. Sehingga beberapa soal tersebut dibimbing guru dalam mengerjakan.

6) Pemberian tugas berupa soal-soal pekerjaan rumah yang dikerjakan secara individual.

b. Kelas Eksperimen

Pada kelas eksperimen diberikan *treatment* berupa metode pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan paradigma integrasi-interkoneksi. Metode *Problem Based Learning* (PBL) membuat peserta didik aktif untuk menemukan pengetahuan karena peserta didik aktif berdiskusi menyelesaikan masalah dalam kelompok. Guru lebih banyak memfasilitasi, memberikan *clue* indikasi-indikasi tentang sumber bacaan dan berbagai arahan dan saran yang diperlukan. Kegiatan *PBL* tersebut belum mawadahi indikator menerapkan hukum-hukum fluida statis. Sehingga di akhir pertemuan terdapat kegiatan diskusi mengerjakan soal.

Proses kegiatan pembelajaran dalam kelas eksperimen disajikan sebagai berikut.

1) Motivasi

Kegiatan motivasi diberikan di awal pembelajaran. Kegiatan ini bertujuan untuk mempersiapkan mental sebagai salah satu upaya mengembangkan pendidikan karakter. Pendidikan karakter yang diberikan berupa tahap *moral knowing* (pengetahuan tentang karakter). Pengetahuan tentang karakter didasarkan pada nilai-nilai agama. Dalam kegiatan inilah paradigma integrasi-interkoneksi diterapkan.

Tanggapan peserta didik pada kegiatan motivasi di ketiga pertemuan cukup positif. Peserta didik dapat

mendengarkan dan menghayati dengan cukup seksama.

Motivasi yang diberikan berupa,

- a. Motivasi tentang pembersihan hati dengan rasa ikhlas menerima pembelajaran yaitu berupa integrasi-interkoneksi karakter ikhlas dengan nilai yang terkandung dalam Q.S. Al-Hajj ayat 46.
- b. Motivasi tentang sabar dalam menuntut ilmu yaitu berupa integrasi-interkoneksi yang diberikan berupa karakter sabar dengan nilai yang terkandung dalam Q.S. Asy-Syrah ayat 5-6.
- c. Memotivasi peserta didik untuk membuat kegiatan belajar fisika menjadi kegiatan yang bertujuan memahami tanda-tanda kebesaran Allah dan terakhir meniatkan diri melatih diri sikap *khauf* dan *raja'*. Integrasi-interkoneksi karakter *khauf dan raja'* dengan nilai yang terkandung dalam Q.S. Ali-Imran ayat 190-191.

2) Apersepsi

Apersepsi yang diberikan berupa penampilan masalah yang diberikan dalam proses *Problem Based learning* (PBL) berupa video. Guru memberikan pertanyaan untuk membawa peserta didik memikirkan sebuah masalah.

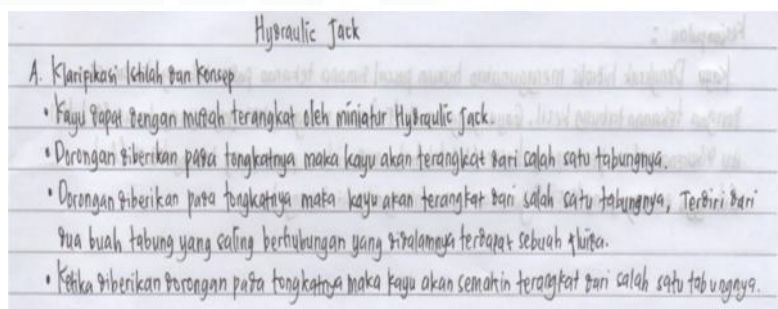
3) Metode *Problem Based Learning* (PBL)

Metode PBL dimulai dengan pemberian masalah. Antara lain fenomena pancaran air pada kedalaman yang sama di dalam suatu wadah, gendang telinga pecah saat menyelam, kayu yang terangkat miniatur *hydraulic jack*, bola air atau *water ballon* dan dua air laut tidak bercampur.

Berikut contoh hasil analisis kelompok terhadap masalah. Ditampilkan sebuah masalah berupa video kayu dapat terangkat oleh miniatur *hydraulic jack*, peserta didik melakukan kegiatan berupa:

- a) Mengklarifikasi istilah konsep yang belum jelas.

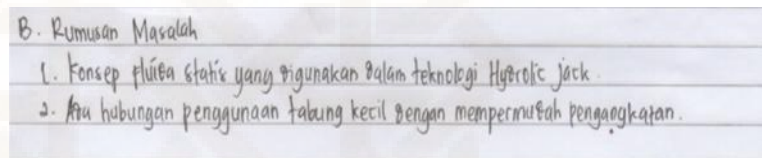
Tahap ini setiap peserta didik berdiskusi sehingga masing-masing anggota mempunyai cara memandang yang sama atas istilah-istilah atau konsep yang ada dalam masalah. Pada Gambar 4.3 memperlihatkan contoh hasil laporan kegiatan klarifikasi istilah dan konsep. Hasil laporan tersebut menunjukan peserta didik menulis konsep dan istilah-istilah yang penting. Permasalahan ditulis secara rinci.



Gambar 4.3
Contoh Hasil Laporan Kegiatan Klarifikasi Istilah dan Konsep

b) Merumuskan Masalah.

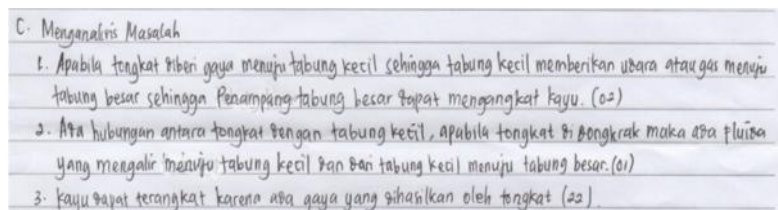
Dari Gambar 4.3 hubungan dalam poin-poin tersebut belum jelas, terdapat sub-sub masalah yang harus diperjelas. Sehingga peserta didik melakukan perumusan masalah. Pada gambar 4.4 ditampilkan contoh hasil rumusan masalah, pada rumusan masalah tersebut peserta didik memperjelas poin-poin hubungan yang belum nyata yang dibutuhkan untuk diperjelas.



Gambar 4.4
Contoh Hasil Laporan Kegiatan Perumusan Masalah

c) Menganalisis Masalah

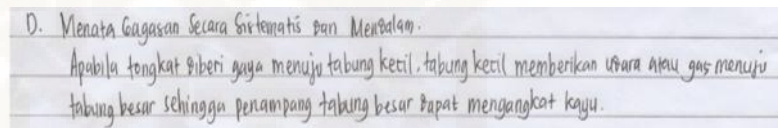
Saat menganalisis masalah, peserta didik mengeluarkan pengetahuan terkait apa yang sudah dimiliki tentang masalah. Peserta didik mendapatkan kesempatan melatih bagaimana menjelaskan, melihat alternatif atau hipotesis yang terkait dengan masalah. Pada Gambar 4.5 hasil laporan kegiatan menganalisis masalah menunjukkan peserta didik mengaitkan gaya dalam analisisnya.



Gambar 4.5
Contoh Hasil Laporan Kegiatan Analisis Masalah

- d) Menata gagasan secara sistematis menganalisis dengan dalam.

Analisis adalah upaya memilah sesuatu menjadi bagian-bagian yang membentuknya. Bagian yang sudah dianalisis dilihat keterkaitannya satu sama lain dan memilah yang saling menunjang dan yang saling bertentangan. Pada Gambar 4.6 contoh hasil laporan kegiatan ini menunjukkan gagasan tertata secara sistematis lebih ringkas.

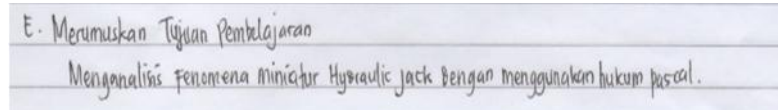


D. Menata Gagasan Secara Sistematis dan Mendalam.
Apabila tongkat diberi gaya menuju tabung kecil, tabung kecil memberikan udara atau gas menuju tabung besar sehingga penampang tabung besar dapat mengangkat kayu.

Gambar 4.6
Contoh Hasil Laporan Kegiatan Menata Gagasan Secara Sisteatis dan Mendalam

- e) Memformulasikan tujuan pembelajaran.

Pada Gambar 4.7 ditampilkan contoh hasil formulasi tujuan. Tujuan pembelajaran dalam kegiatan ini sudah disampaikan di kegiatan pembukaan. Tujuan pembelajaran dikaitkan dengan analisis masalah yang dibuat.

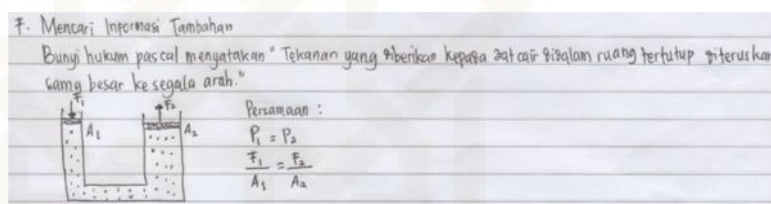


E. Merumuskan Tujuan Pembelajaran
Menganalisis fenomena miniatur Hydraulic Jack Bengan menggunakan hukum Pascal.

Gambar 4.7
Contoh Hasil Laporan Kegiatan Merumuskan Tujuan Pembelajaran

f) Mencari informasi tambahan dari sumber yang lain

Peserta didik mencari informasi tambahan berdasarkan tujuan pembelajaran. Pada Gambar 4.8 menunjukkan hasil laporan kegiatan mencari informasi tambahan. Peserta didik menuliskan Hukum Pascal beserta dengan persamaannya. Dari hasil pencarian informasi didapatkan laporan yang lebih jelas dalam hasil penyelesaian masalah.



Gambar 4.8

Contoh Hasil Laporan Kegiatan Mencari Informasi Tambahan

g) Mensintesis (menggabungkan) menguji informasi baru, dan membuat laporan kelas.

Pada kegiatan ini kelompok melakukan presentasi. Peserta didik mendengarkan presentasi dengan kritis tentang laporan yang disajikan. Gambar 4.9 menunjukkan kelompok tidak mendapatkan informasi-informasi baru dari hasil presentasi. Laporan tertulis kegiatan *Problem Based Learning* (PBL) tidak dapat dilakukan di dalam kelas sehingga dikerjakan sebagai tugas di rumah.

G. Menggabungkan dan Menguji Informasi
 Kayu rapat & terangkat karena ada gaya dari tongkat yang dicalurkan melalui tabung kecil / kemudian dihubungkan menuju tabung besar.

Gambar 4.9
Contoh Hasil Laporan Kegiatan Menggabungkan dan Menguji Informasi

Pada Gambar 4.10 menunjukkan peserta didik dapat menyimpulkan dari hasil tujuan. Peserta didik dapat menjelaskan makna fisis dari persamaan fisika yang ada pada Hukum Pascal.

Kesimpulan :
 Dongkrak hidrolik menggunakan hukum pascal dimana tekanan pada tabung besar sama dengan tekanan tabung kecil. Gaya yang kecil (F_1) akan mengangkat gaya yang besar (F_2). Hal itu dikarenakan luas penampang besar (A_2) lebih besar dari luas penampang tabung kecil (A_1). Sehingga tabung yang kecil digunakan untuk mengangkat tabung besar.

Gambar 4.10
Contoh Hasil Kesimpulan Laporan

4) Latihan Soal

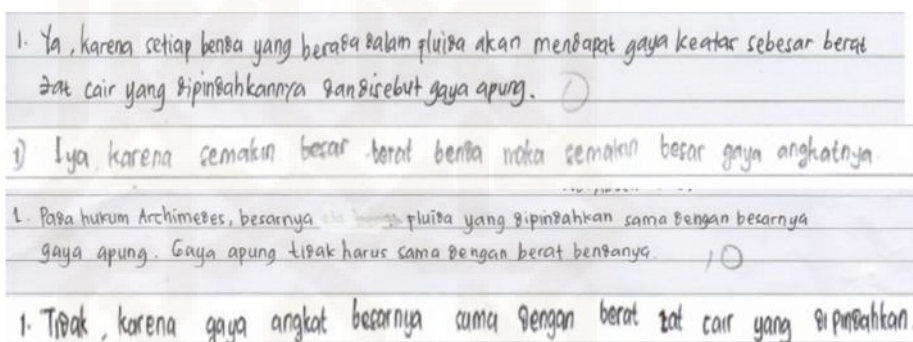
Di akhir pertemuan dilakukan diskusi untuk mengerjakan soal-soal. Soal-soal yang dikerjakan berupa soal-soal yang ada dalam LKS. Perbandingan waktu antara kegiatan *Problem Based Learning* (PBL) dengan latihan soal adalah 5:1. Meskipun demikian pembelajaran di kelas eksperimen lebih efektif dibandingkan kelas kontrol.

2. Hasil Jawaban Soal

a. Butir Soal Nomor Satu

Butir soal nomor satu dibuat untuk mengukur keberhasilan indikator “Menjelaskan suatu fenomena kehidupan sehari-hari

dengan menggunakan konsep fluida statis”. Dengan indikator soal adalah “Menjelaskan Hukum Archimedes pada sebuah benda”. Bentuk soal sebagai berikut, “Menurut hukum Archimedes, apakah gaya angkat harus sama dengan berat bendanya? Jelaskan!”. Contoh hasil jawaban dari peserta didik ditampilkan pada gambar di bawah ini.

- 
- (a) 1. Ya, karena setiap benda yang berada dalam fluida akan mendapat gaya keatas sebesar berat zat cair yang dipindahkannya dan disebut gaya apung.
- (b) 1) Iya, karena semakin besar berat benda maka semakin besar gaya angkatnya.
- (c) 1. Pada hukum Archimedes, besarnya gaya apung yang dipindahkan sama dengan besarnya gaya apung. Gaya apung tidak harus sama dengan berat bendanya.
- (d) 1. Tidak, karena gaya angkat besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan.

Gambar 4.11 Jawaban Butir Soal Nomor Satu

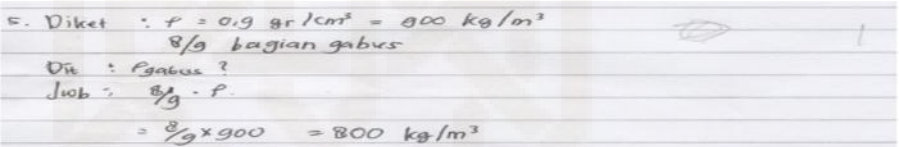
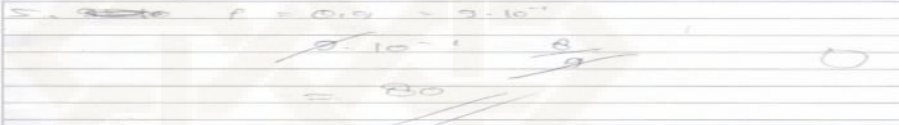
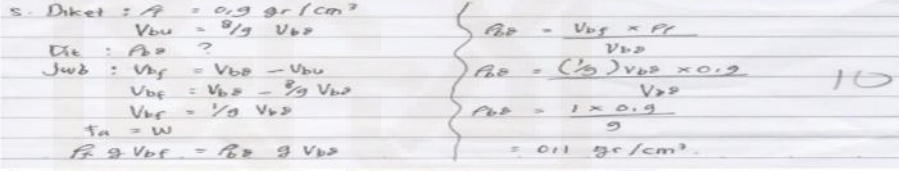
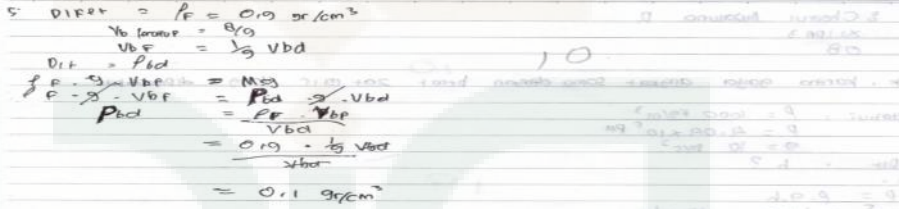
- (a) Jawaban *Pretest* Kelas Eksperimen (b) Jawaban *Pretest* Kelas Kontrol
(c) Jawaban *Posttest* Kelas Eksperimen (d) Jawaban *Posttest* Kelas Kontrol

Pada Gambar 4.11 ditampilkan jawaban *pretest-posttest* butir nomor satu. Jawaban *pretest* tersebut menunjukkan peserta didik tidak memahami bahwa besarnya gaya angkat tidak harus sama dengan berat bendanya. Setelah diberikan *treatment* terjadi adanya perubahan. Terdapat pemahaman baru terhadap konsep dari gaya apung pada jawaban *posttest*. Peserta didik dapat menjelaskan Hukum Archimedes pada sebuah benda.

b. Butir Soal Nomor Lima

Butir soal nomor lima dibuat untuk mengukur keberhasilan indikator “Menerapkan hukum-hukum fluida statis”. Dengan

indikator soal “Menerapkan Hukum Pokok Hidrostatik pada gabus yang mengapung”. Bentuk soal adalah sebagai berikut, “Sebuah gabus terapung pada suatu zat cair yang mempunyai massa jenis 0,9 gr/cm³. Jika 8/9 bagian gabus terlihat di permukaan zat cair, berapakah massa jenis gabus?”. Contoh hasil jawaban peserta didik ditampilkan pada gambar di bawah ini.

- (a) 
- (b) 
- (c) 
- (d) 

Gambar 4.12 Jawaban Butir Soal Nomor Lima

- (a) Jawaban *Pretest* Kelas Eksperimen (b) Jawaban *Pretest* Kelas Kontrol
(c) Jawaban *Posttest* Kelas Eksperimen (d) Jawaban *Posttest* Kelas Kontrol

Pada Gambar 4.12, jawaban *pretest* menunjukkan peserta didik tidak paham besarnya volume benda yang tercelup. Soal *pretest* tidak mampu diselesaikan dengan benar. Setelah diberikan *treatment* terdapat perubahan pemahaman. Peserta didik dapat memahami besarnya volume benda yang tercelup fluida dan dapat mengoprasikan persamaan fluida statis dengan benar. Jawaban

posttest peserta didik di kedua kelas menunjukkan dapat menerapkan Hukum Pokok Hidrostatik pada gabus yang mengapung.

c. Butir Soal Nomor Tiga

Butir soal nomor tiga dibuat untuk mengukur keberhasilan indikator “Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis”. Dengan indikator soal “Menganalisis cara kerja dongkrak hidrolik dengan menggunakan Hukum Pascal”. Bentuk soal adalah sebagai berikut “Perhatikan skema dongkrak hidrolik di bawah ini!



Gambar 4.13 Skema Dongkrak Hidrolik

Salah satu bagian tabung dongkrak hidrolik diberikan tekanan sehingga benda terangkat pada bagian tabung yang lainnya. Bagaimanakah prinsip kerja dongkrak hidrolik tersebut?”. Contoh hasil jawaban peserta didik ditampilkan pada gambar di bawah ini.

- (a)
- (b)

Gambar 4.14 Jawaban Pretest Butir Soal Nomor Tiga

(a) Jawaban *Pretest* Kelas Eksperimen

(b) Jawaban *Pretest* Kelas Kontrol

- (c) Dongkrak hidrolik menggunakan konsep hukum pascal. Dimana tekanan pd tabung besar sama den tekanan tabung kecil. Gaya yang kecil (F_2) akan mengangkat gaya yang besar (F_1). Hal itu bil luas penampang besar (A_1) lebih besar dari luas penampang tabung kecil (A_2). Sehingga tabung yang kecil digunakan untuk mengangkat tabung yang besar. 10
- (d) Saat penghisap kecil diberi gaya tekan, gaya tersebut diteruskan oleh F yang berada di dalam pompa. Akibatnya minyak dalam dongkrak naik dan gaya angkat pada penghisap besar dan dapat mengangkat beban diatasnya. 6

Gambar 4.15 Jawaban Posttest Butir Soal Nomor Tiga

(c) Jawaban Posttest Kelas Eksperimn

(d) Jawaban Posttest Kelas Kontrol

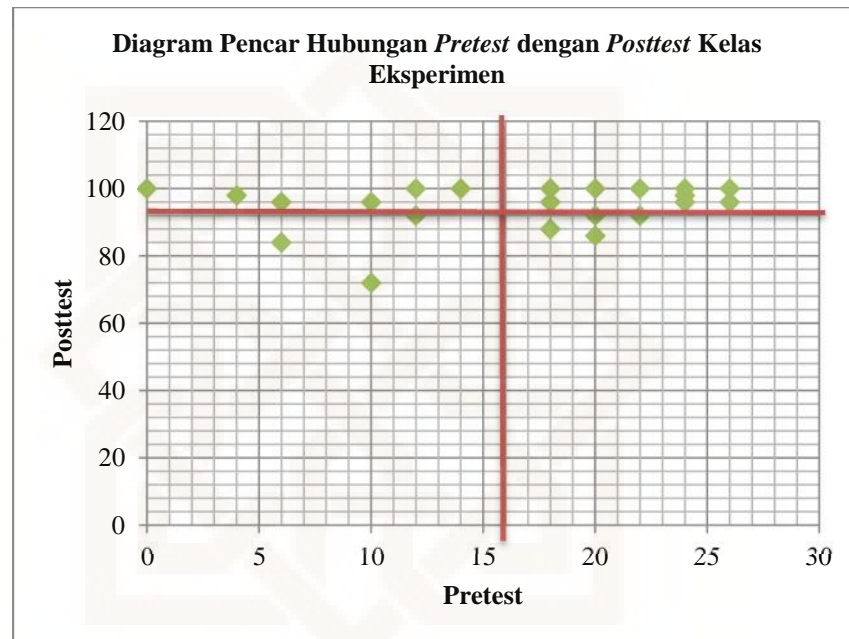
Pada Gambar 4.14 memperlihatkan jawaban *pretest*.

Jawaban *pretest* menunjukkan peserta didik mengetahui persamaan matematis hukum pascal pada dongkrak hidrolik namun tidak mampu menganalisis prinsip kerja pada dongkrak hidrolik. Gambar 4.15 memperlihatkan jawaban *posttest* yaitu jawaban setelah diberikan *treatment*. Setelah diberikan *treatment*, peserta didik mampu menganalisis prinsip kerja dari dongkrak hidrolik tersebut dengan benar. Peserta didik pada kelas kontrol tidak dapat menjelaskan makna tersirat besar tekanan di kedua tabung. Jawaban *posttest* peserta didik di kelas eksperimen menunjukkan lebih mampu menganalisis cara kerja dongkrak hidrolik dengan menggunakan Hukum Pascal dibandingkan dengan kelas kontrol.

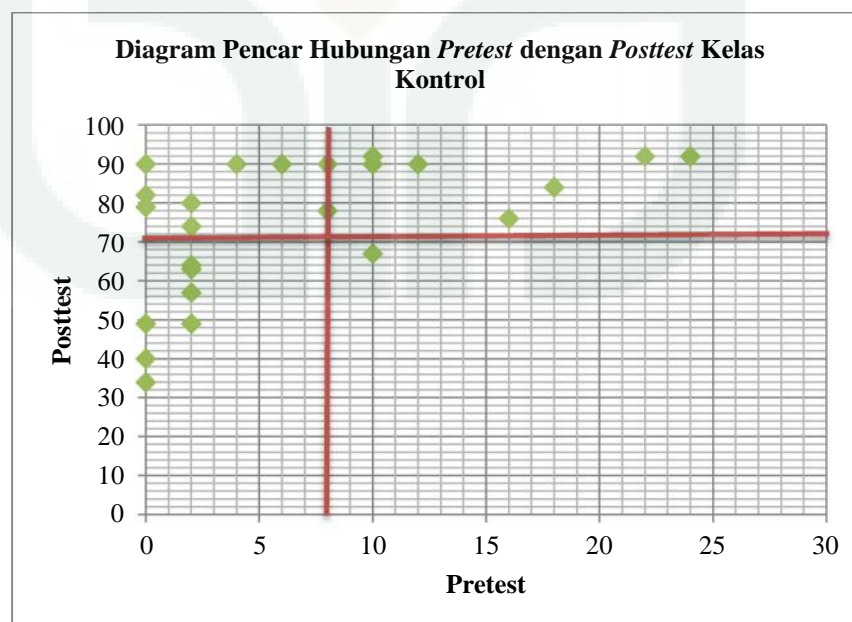
3. Diagram pencar.

Diagram Pencar digunakan untuk mengetahui hubungan antara kemampuan awal dengan akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Di dalam diagram pencar terdapat titik-titik plot x,y dan garis merah berupa garis nilai rata-rata *pretest-posttest*. Titik-titik tersebut

menunjukkan pola suatu sebaran nilai *pretest* dan *posttest*. Pola sebaran ini digunakan untuk mengetahui apakah dua variabel memiliki hubungan atau tidak. Berikut ditampilkan diagram pencar pada Gambar 4.16 dan 4.17.



Gambar 4.16 Diagram Pencar Hubungan *Pretest* dengan *Posttest* Kelas Eksperimen



Gambar 4.17 Diagram Pencar Hubungan *Pretest* dengan *Posttest* Kelas Kontrol

Pada diagram pencar, nilai *pretest* memperlihatkan kemampuan awal kedua sampel sama. Nilai *pretest* diambil sebagai variabel bebas dan di plot pada sumbu x. Nilai *posttest* diambil sebagai variabel terikat dan di plot pada sumbu y. Gambar 4.16 dan 4.17 menunjukkan kedua kelas tidak mempunyai hubungan positif maupun negatif. Hubungan positif yaitu hubungan yang menunjukkan semakin tinggi nilai *pretest* maka akan semakin tinggi nilai *posttest*. Sedangkan hubungan negatif adalah semakin tinggi nilai *pretest* maka semakin rendah nilai *posttest*-nya. Titik-titik tersebut menunjukkan terdapat peserta didik yang mempunyai nilai *pretest* rendah mampu mencapai nilai *posttest* yang sama tinggi dengan nilai *posttest* milik peserta didik dengan nilai *pretest* tertinggi. Pada diagram pencar tersebut menunjukkan pemberian *treatment* yang diberikan pada kedua sampel berpengaruh positif terhadap hasil belajar. Hal ini terlihat dari kedua kelas lebih dari 50% titik-titik data berada di atas nilai rata-rata *posttest*.