



EFFECTIVENESS OF PROJECT-BASED LEARNING (PJBL) MODEL ON LEARNING ACHIEVEMENT IN PHYSICS

Muh. Fatkhul Ma'arij
SMA Negeri 11 Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten
e-mail: fatkhulmaarij68@gmail.com

Abstract: *The purpose of this study is to obtain information about learning through the ability of inquiry in tracing how scientists discover fluid laws, and how to avoid misconception in understanding the law of Archimedes in particular and fluid in general. This research was conducted in class XI IPA SMA N 11 Kabupaten Tangerang by integrating project Based Learning Model (PjBL), and the topic is about fluid. The competence measured includes analyzing the relationship of laws in static and dynamic fluids, and their application in everyday life. The results showed, there is an increase in the understanding of learners in learning.*

Keywords: *Learning Outcomes, Fluid, Physical Misconceptions and Student Perceptions, Project Based Learning (PjBL).*

EFEKTIFITAS MODEL PEMBELAJARAN PROJECT-BASED LEARNING (PjBL) TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA POKOK BAHASAN FLUIDA

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang hasil belajaryang diperoleh peserta didik melalui kemampuan inkuiri dalam menelusuri bagaimana ilmuwan menemukan hukum-hukum fluida. Sehingga tidak terjadi miskonsepsi dalam memahami hukum Archimedes pada khususnya dan fluida pada umumnya. Penelitian ini dilakukan di kelas XI IPA SMA N 11 Kabupaten Tangerang dengan mengintegrasikan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dengan pokok bahasan fluida, berorientasi pada kompetensi dasar: menganalisis hubungan hukum-hukum dalam fluida statis dan fluida dinamis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian menunjukkan, terdapat peningkatan pemahaman peserta didik dalam mempelajari fluida.

Kata kunci: *Fluida, Hasil Belajar, Miskonsepsi Fisika dan Persepsi Peserta Didik, Project Based Learning (PjBL).*

PENDAHULUAN

Pemahaman terhadap fisika telah berkembang dari fisika sebagai produk dari ilmu pengetahuan (*body of knowledge*) menjadi fisika sebagai cara berfikir dan bertindak (*physics as a way of thinking and acting*), sebagai kumpulan keterampilan proses sains (*scienceis process science skills*) dan sebagai penyelidikan ilmiah (*science as a way of investigating*). Perubahan pemahaman ini sebaiknya diartikan sebagai proses pembentukan kompetensi (*competency based learning*), bukan sekedar proses transfer pengetahuan oleh guru (*knowledge based learning*) kepada peserta

didik. Pengalaman peneliti mengajar fisika sejak 1992 hingga saat ini, di Sekolah Menengah Atas (SMA), jika peserta didik lebih banyak diberi kesempatan untuk memberdayakan keterampilan berpikir tingkat tinggi (high order of thinking skill) yakni berpikir kritis dan berpikir kreatif maka akan memunculkan kompetensi yang optimal. Hal ini sejalan yang dikemukakan Wahab Jupri (2013) guru perlu menerapkan strategi dan model pembelajaran yang dapat mengaktifkan peserta didik secara fisik dan mental untuk membangun pemahamannya tentang alam semesta dan lingkungan sekitar dengan menggunakan keterampilan proses sains dalam PjBL.

Melalui mata pelajaran fisika peserta didik diharapkan dapat: 1) mengembangkan kemampuan berfikir analitis deduktif dengan menggunakan berbagai peristiwa alam; 2) menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika; 3) mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri. Ketiga sasaran pembelajaran fisika, di atas menuntut kemampuan logika matematika yang tinggi. Tuntutan ini menyebabkan tidak semua peserta didik dapat mengikuti proses pembelajaran dengan baik. Rata-rata hasil belajar fisika hampir di setiap sekolah, umumnya berada dibawah mata pelajaran lain sesama rumpun sains.

Upaya meningkatkan hasil belajar fisika, dengan menggunakan, suatu model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi atau prosedur tertentu. Ciri-ciri tersebut adalah: 1) Memiliki latar belakang rasional teoritis logis yang disusun oleh para pengembangnya. 2) Memiliki landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana peserta didik belajar dan apa tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 3) Adanya aktivitas pendidik yang terstruktur dan diperlukan untuk melaksanakan model dengan berhasil, dan 4) Pengaturan lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

PjBL merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata, hal ini akan berharga bagi atensi dan usaha peserta didik. Peran pengajar (guru) dalam PjBL sebagai fasilitator, pembimbing, pengarah, penasehat, dan perantara untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai dengan daya imajinasi, kreasi dan inovasi dari peserta didik. Kendala yang peneliti hadapai dengan PjBL ini; 1) Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam penelitian atau percobaan dan pengumpulan informasi karena telah terbiasa belajar secara tradisional (model ceramah). 2) Adanya kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok, karena persepsi dan motivasi yang rendah serta terbiasa belajar secara individual, berpaku memahami pelajaran yang diterangkan guru tanpa berusaha mencari tahu makna dalam pelajaran, fokus utamanya hasil belajar dan lulus dalam ujian. 3) Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan, karena terbiasa belajar secara parsial, subbab ke subbab tanpa berusaha mengkaitkan antar subbab antar bab dan antar bab dibidang pelajaran lain.

Kegiatan di laboratorium (praktikum) merupakan salah satu kegiatan pembelajaran fisika selain "*class teaching*". Ilmu fisika dibangun dari sebagian besar hasil-hasil penelitian laboratorium, maka kegiatan praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang sangat vital baik dalam memahami maupun dalam mengembangkan

ilmu fisika. Melalui model pembelajaran PjBL kenyataannya masih dapat ditemukan miskonsepsi pada banyak peserta didik (Nakhleh and Mitchell, 1993 dalam Suryati D.R, 2011). Dengan kegiatan PjBL melalui praktikum, peserta didik diharapkan dapat mengingat, menata, atau mengkonstruksi pengetahuannya secara “benar” di dalam sel-sel otaknya, karena menurut (Bodner, 1986 dalam Prayekti dan Irwanof, 2016) model PjBL senada dengan model pembelajaran konstruktivistik “*Knowledge is constructed in the mind of the learner*”. Hal ini serupa dengan yang dikemukakan (Straits & Wilke, 2002 dalam Wahab Jufri, 2013) Pembelajaran berbasis PjBL, Inkuiri, Discovery, Problem Based Learning, kooperatif learning, merupakan model-model pembelajaran yang berperan penting dalam membangun paradigma pembelajaran konstruktivistik yang menekankan pada keaktifan belajar peserta didik. Dimana pendekatan pembelajaran sains dalam hal ini fisika hendaknya tidak lagi terlalu berpusat pada pendidik (*teacher centered*). Peranan pendidik perlu bergeser dari menentukan *apa yang harus dipelajari* menjadi *bagaimana menyediakan dan memperkaya pengalaman belajar peserta didik*. Pengalaman belajar bagi peserta didik dapat diperoleh melalui serangkaian kegiatan mengeksplorasi alam (lingkungan) melalui interaksi aktif dengan teman sejawat dan seluruh lingkungan belajarnya.

Permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini yaitu bagaimana tahapan PjBL dilaksanakan secara tertib sehingga hasil belajar meningkat dan miskonsepsi teratasi.

Tujuan Penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang kemampuan inquiry peserta didik untuk menelusuri bagaimana para pakar fisika menemukan hukum Archimedes secara khusus dan hukum-hukum fluida secara umum sehingga tidak terjadi miskonsepsi dalam proses pembelajaran menggunakan model PjBL.

Kajian Literatur

Model *Project Based Learning* (PjBL)

Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning=PjBL*) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai inti pembelajaran. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Hal ini sejalan yang diungkapkan Sholeh Hamid (2011) bahwa, model proyek adalah suatu cara mengajar yang memberikan kesempatan kepada para siswa untuk menggunakan unit-unit kehidupan sehari-hari sebagai bahan pelajaran agar mereka tertarik untuk belajar. Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan model belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktifitas secara nyata seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah operasional PjBL (sumber Modul Guru Pembelajar Kemendikbud, 2016)

Dari Gambar 1 langkah-langkah yang ditempuh perlu keterampilan khusus oleh para guru dan dukungan kurikulum sehingga meski model ini sukar, dalam mengorganisasikan bahan pelajaran dengan cara memilih topik yang tepat sesuai kebutuhan peserta didik, perencanaan yang matang dengan melihat fasilitas dan sumber-sumber belajar yang diperlukan, menyusun jadwal yang fleksibel namun disiplin yang tinggi, melakukan monitoring secara berkala agar bahan pelajaran sering menjadi luas, sehingga dapat mengaburkan bahkan muncul miskonsepsi pokok unit yang dibahas, tidak terjadi. menguji hasil hingga evaluasi pengalaman. Wina Sanjaya (2011) menambahkan meski sukar Model proyek memiliki kelebihan sebagai berikut; 1) Dapat merombak pola pikir siswa dari yang sempit menjadi lebih luas dan menyeluruh, ketika memandang dan memecahkan masalah yang dihadapinya dalam kehidupan nyata. 2) Siswa dibina untuk membiasakan diri menerapkan pengetahuan, sikap dan keterampilan secara terpadu, sehingga diharapkan bisa berguna dan dipraktikkan dalam kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya Mimin Haryati (2013). Pada penilaian proyek ada 3 hal yang perludipertimbangkan, yaitu: 1) Kemampuan pengelolaan peserta didik dalam memilih topik, mencari informasi dan mengelola waktu pengumpulan data serta penulisan laporan. 2) Relevansi atau Kesesuaian dengan mata pelajaran, dengan mempertimbangkan tahap pengetahuan, pemahaman dan keterampilan dalam pembelajaran. 3) Keaslian proyek yang dilakukan peserta didik harus merupakan hasil karyanya, dengan mempertimbangkan kontribusi guru berupa petunjuk dan dukungan terhadap proyek peserta didik.

Tabel 1. Tahap-tahapan Project Based Learning (PjBL)

Kompetensi Dasar: Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
Kompetensi Prasyarat: Peserta didik mampu memahami konsep tekanan Hidrostatika serta hubungannya dengan kedalaman, jenis zat cair dan percepatan gravitasi bumi.
Indikator Pencapaian Kompetensi : Menjelaskan hubungan antara besar tekanan hidrostatika dengan kedalaman, massa jenis zatcair dan percepatan gravitasi bumi.
Keterkaitan materi: 1) Materi prasyarat.
1.1) Fakta: Dua benda massa sama yang ditimbang, kemudian salah satu benda dimasukkan air akan menyebabkan ketidakseimbangan pada neraca sama lengan.
1.2) Konsep: <ul style="list-style-type: none"> • Tekanan hidostatika adalah tekanan yang dialami oleh benda yang berada dalam zat cair • Syarat terjadinya kesetimbanganh benda pada neraca sama lengan
1.3) Prinsip: Tekanan hidrostatika bergantung pada kedalaman, massa jenis dan percepatan gravitasi.
1.4) Prosedur: <ul style="list-style-type: none"> • Guru dan peserta didik membuka web. pelajaran PhET (media Virtual) yang disusun oleh Colorado University. • Guru dan peserta didik menyusun daftar pertanyaan esensial. • Guru dan peserta didik melakukan praktikum • Peserta didik mengamati, mencatat mengolah informasi dan mempresentasikan hasil praktikum. • Bersama kelompok membuat usulan proyek, menetapkan jadwal kegiatan proyek. • Membuat poster yang menarik hasil pembelajaran pokok bahasan fluida • Mempresentasikan hasil proyek • Melaksanakan evaluasi dan menyusun kegiatan pengembangan proyek berikutnya.
2. Materi Pokok
2.1) Fakta: <ul style="list-style-type: none"> • Telor yang semula melayang dalam air akan menjadi melayang setelah kedalam air dilarutkan garam • Plastisin atau besi kecil tenggelam dalam air, tetapi setelah dijadikan bentuk kapal menjadi terapung • Kapal selam dapat terapung, melayang dan tenggelam

Tabel 1. *Lanjutan*

<p>2.2) Konsep:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berat benda ditimbang dalam air lebih kecil dari benda ditimbang di udara. • Gaya apung (gaya Archimedes) adalah berat zat cair yang dipindahkan oleh benda yang tercelup dalam zat cair. • Gaya apung adalah gaya dorong keatas dari zat cair terhadap benda ketika benda itu dicelupkan ke dalam zat cair.
<p>2.3) Prinsip:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besar gaya apung merupakan selisih antara berat benda di udara dengan berat benda di dalam zat cair. • Benda akan tenggelam, jika berat benda lebih besar dari gaya apung maksimum. Artinya setelah seluruh volume benda masuk ke dalam fluida, besar gaya apung (maksimum) masih lebih kecil dari berat benda. • Benda akan melayang, jika berat benda sama dengan gaya apung maksimum. Artinya setelah seluruh volume benda masuk ke dalam fluida, besar gaya apung (maksimum) sama dengan berat benda. • Benda akan terapung, jika berat benda lebih kecil dari gaya apung maksimum. Artinya sebelum seluruh volume benda masuk ke dalam fluida, besar gaya apung tersebut (belum maksimum) sudah sama dengan berat benda.
<p>2.4) Prosedur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengukur berat benda di udara dan di dalam zat cair • Mengukur volume benda • Mengukur volume zat cair yang dipindahkan
<p>3. Materi Penunjang/ Pengembangan</p>
<p>3.1) Fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Model kapal selam
<p>3.2) Konsep:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapal selam bisa melayang, tenggelam, melayang dan terapung
<p>3.3) Prinsip:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinsip kapal selam tenggelam dengan mengisi ruang kosong dengan air laut • Prinsip kapal selam melayang dengan mengatur mengeluarkan airlaut • Prinsip kapal selam terapung dengan mengeluarkan air laut • Penerapan prinsip kerja Hukum Archimedes dalam galangan kapal dan hydrometer
<p>3.4) Prosedur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat model kapal selam dengan menggunakan pipet berisi air • Melakukan percobaan menguji kemurnian logam

Tabel 1. *Lanjutan*

KETERURUTAN	
• Tekanan Hidrostatika	
• Hukum Pascal, Hukum Archimedes	
• Tegangan Permukaan, Fluida Ideal dan persamaan kontinuitas	
• Hukum Bernauli, Viskositas dan Hukum Stokes	
KELUASAN	
• Alat ukur Tekanan Fluida hidrometer, Kapal Laut, Galangan Kapal	
• Meniskus dan kapilaritas	
• Venturimeter dengan Manometer, Tabung Pitot.	
• Venturimeter tanpa Manometer, gaya angkat pesawat terbang	
KEDALAMAN	
• Pengaruh Gaya ke atas pada benda	
• Teori Torricelli	
Langkah-langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
1. Menentukan pertanyaan mendasar.	Penjelasannya adapada uraian berikut.
2. Menyusun perencanaan proyek	Penjelasannya ada pada uraian berikut.
3. Menyusun jadwal	Berupa tabel
4. Memantau peserta didik dan kemajuan proyek	Penjelasannya ada pada uraian berikut.
5. Menguji hasil proyek	Penjelasannya ada pada uraian berikut.
6. Mengevaluasi pengalaman	Penjelasannya ada pada uraian berikut.

Keterangan kegiatan dan langkah-langkah PjBL:

1. Dimulai dengan pertanyaan esensial. Pertanyaan yang bersifat *open ended* dari sebuah permasalahan yang berisi situasi yang dapat ditangani para peserta didik dengan jawaban lebih dari satu. Contoh pertanyaan dalam penelitian ini adalah ;Jika kita mengangkat batu dari dasar kolam, ternyata batu tersebut lebih ringan dibandingkan apabila mengangkat di udara bebas. Mengapa hal ini terjadi? dengan menggunakan neraca pegas bandingkan berat batu di dasar kolam di tengah tengah ketinggian kolam di bagian sebelum muncul di permukaan (batu masih tercelup seluruhnya) sebagian batu sudah di udara dan seluruh batu di udara bebas? Bagaimana jika zat cair yang di uji merupakan perpaduan antara tiga jenis misalnya air, minyak goreng dan alkohol apakah berat batu tetap sama di dalam ketiga zat cair tersebut? Dan ketika sejumlah es dimasukkan kedalam gelas dan diisi air penuh, setelah es mencair apakah sebagian air akan tumpah? serta bagaimana menganalisis masa jenis logam tercelup dengan kegiatan praktikum di atas? (kegiatan mengukur kadar emas dengan teknik pencelupan). Kapal laut terbuat dari bahan dengan masa jenis lebih besar dari masa jenis air, seperti baja. Meskipun demikian mengapa kapal laut tetap stabil di atas permukaan air meski sedang berlayar.
2. Men-disain sebuahsebuah rencana untuk PjBL, konsep esensial yang akan dipelajari sudah dipersiapkan. Peneliti melibatkan para peserta didik dalam perencanaan sehingga mereka merasa memiliki atas proyek tersebut sehingga secara aktif berperan

dalam pembuatan putusan. Seluruh pilihan aktivitas proyek salah satunya adalah membuat poster yang merupakan rangkuman pokok bahasan hukum Archimedes pada khususnya dan hukum-hukum fluida pada umumnya, kegiatan ini diawali dengan melakukan kerja praktek, pengolahan informasi, dan akhirnya penulisan makalah dan presentasi dari poster yang disajikan. Peneliti juga mempersiapkan instrumen untuk penggalian topik dan isu baru yang muncul ketika para peserta didik menjadi semakin terlibat dalam pencarian aktif jawaban-jawaban yang dimunculkan dan secara reflektif akan muncul.

3. Menyusun sebuah jadwal berupa rancangan alur-alur waktu untuk komponen-komponen proyek. Peneliti menyadari bahwa perubahan-perubahan jadwal akan terjadi, sehingga peneliti harus fleksibel, tetapi tetap membantu para peserta didik menyadari bahwa waktu bergulir ketika mereka perlu menyelesaikan pemikiran, temuan, dan evaluasi sehingga jadwal tetap dilaksanakan dengan disiplin yang tinggi, meski mempertimbangkan isu-isu:

- Berapa alokasi waktu yang akan diberikan untuk proyeknya?
- Akankah proyek ini dilaksanakan selama hari efektif atau dalam sebuah periode khusus?
- Berapa banyak hari akan disediakan untuk proyek?

Dari jadwal yang telah ditetapkan peneliti membimbing dan membantu peserta didik yang tidak memahami batas waktu, dengan menetapkan patokan yang harus dicapai peserta didik (*benchmarks*). Mengarahkan peserta didik untuk mengelola waktu. Mengajari mereka bagaimana menjadwalkan tugas-tugas peserta didik. Mengingatkan peserta didik tentang jadwal proyek. Membantu peserta didik menetapkan batas tugas akhir.

Mengupayakan pertanyaan esensial yang bersifat sederhana dan sesuai dengan usia peserta didik. Menginisiasi proyek yang akan membuat semua peserta didik dapat berhasil. Memberi izin peserta didik untuk pergi menuju arah baru, tetapi membimbing mereka ketika peserta didik tampak menyimpang dari proyek. Ketika sebuah kelompok tampak menuju sebuah arah yang berbeda peneliti meminta alasan yang logis. Kelompok peserta didik boleh jadi memiliki *insight* dari solusi yang peneliti belum ketahui, artinya jangan secara sembarang membatasi langkah-langkah kegiatan peserta didik namun tetap mengarahkan untuk tetap berada pada proses belajar.

4. Memantau peserta didik dan kemajuan proyek. Melakukan kontrol tanpa mencegah peserta didik untuk bertanggung jawab sendiri atas proyek, dengan kegiatan sebagai berikut: (1) Peneliti memfasilitasi prosesnya dan kecintaan pada pembelajaran; (2) Mengajari peserta didik bagaimana bekerja secara kolaboratif; (3) Memandu agar peran-peran para anggota kelompok harus cair/tidak kaku; (4) Mempersilahkan peserta didik memilih peran utamanya, tetapi dengan pertanggung jawaban dan interaktivitas dengan semua peran yang ada; (5) Mengingatkan peserta didik bahwa setiap bagian dari proses milik masing-masing individu dan membutuhkan keterlibatan total masing-masing peserta didik; (6) Menilai prosesnya dengan menciptakan tim penilia dan rubrik-rubrik proyek. Rubrik tim menyatakan harapan-harapan untuk masing-masing anggota

tim, dengan mengamati dinamika kelompok. Seberapa baik para anggota berpartisipasi. Seberapa jauh partisipasinya dalam kelompok.

Rubrik proyek. Bertumpu pada pertanyaan; apa yang dipersyaratkan untuk menyelesaikan proyek? Apa produk akhirnya: sebuah dokumen? Sebuah presentasi multimedia? Sebuah poster? Sebuah kombinasi dari produk-produk? Seperti apa laporannya, presentasi multimedia, poster, atau produk lainnya yang dianggap bagus? Peneliti selanjutnya membuat persyaratan-persyaratan terang bagi para peserta didik sehingga peserta didik dapat memenuhinya dengan sukses.

5. Penilaian Hasil berupa: (1) Peneliti menyediakan umpan balik diagnostik, yang membantu peneliti menyusun standar penilaian; (2) Memungkinkan peserta didik menilai kemajuan dan menghubungkan kemajuan itu dengan orang lain; (3) Memberi umpan balik kepada peserta didik tentang bagaimana pemahaman mereka dan tentang bagaimana mereka memperbaikinya; (4) Kegiatan ini juga membantu peneliti mendisain pengajaran untuk mengajar secara lebih efektif.

6. Evaluasi Pengalaman; Refleksi adalah sebuah komponen kunci pembelajaran, maka sediakan waktu untuk hal ini. Bagaimana kita berharap peserta didik kita mensistesis pengetahuan baru jika mereka tidak diberi waktu untuk refleksi terhadap apa yang sudah mereka temukan?. Sediakan kesempatan untuk refleksi individual, seperti menulis jurnal, juga refleksi dengan diskusi kelompok (misalnya validasi apa yang sudah dipelajari peserta didik, buat saran untuk perbaikan). Untuk membantu *self-evaluation*: peneliti mengikuti langkah-langkah: (1) Menyediakan waktu untuk merefeksi, secara individual dan kelompok; (2) Berbagi perasaan dan pengalaman; (3) Diskusi keberhasilan; (4) Diskusi apa yang membutuhkan perubahan; (5) Berbagi ide yang akan tertuju pada pertanyaan untuk proyek baru.

(Diadaptasidari: <http://www.edutopia.org/project-based-learning-guide-implementation> 02/06/2014).

Metode Praktikum

Praktikum berasal dari kata praktik yang artinya bagian dari pembelajaran yang bertujuan agar peserta didik dapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dikeadaan nyata (mencari jawab) dari pertanyaan esensial yang diajukan sekaligus membuktikan teori, hukum-hukum yang dipelajarinya. Praktikum memuat substansi kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik, dimana substansi yang akan dipelajari harus ditulis secara lengkap dan disusun secara sistematis, menampilkan kompetensi secara utuh. Dalam menyusun indikator pencapaian kompetensi harus sinkron dengan tujuan-tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan dalam kompetensi dasar. (IKIP Yogya, 1997; [http:// www. Yahoo.com // praktik](http://www.Yahoo.com//praktik)).

Metode praktikum dalam model PjBL adalah metode pemberian kesempatan kepada peserta didik perorangan atau kelompok untuk dilatih melakukan suatu proses atau percobaan. Dengan metode ini peserta didik diharapkan sepenuhnya terlibat merencanakan praktikum, menemukan fakta, mengumpulkan data, mengendalikan variabel, dan menyelesaikan masalah yang dihadapi secara nyata (Djamarah, 2002). Menurut (Roestiyah, 1998) metode praktikum adalah salah satu cara mengajar, dimana

siswa melakukan suatu percobaan tentang suatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi oleh guru. Menurut (Sagala, 2005), praktikum adalah percobaan untuk membuktikan hipotesis tertentu.

Miskonsepsi

Peserta didik belajar pada umumnya dengan metode ceramah, fungsi guru yang amat dominan yaitu mentransfer konsep-konsep fisika kedalam diri peserta didik. Sehingga peserta didik membangun konsepnya sendiri-sendiri. Bangunan konsep (fisika) yang dimiliki peserta didik sering berbeda dari bangunan konsep yang dimiliki guru atau teman belajarnya. Perbedaan ini oleh para ahli peneliti pendidikan (Nakhleh and Mitchell, 1993 dalam Suryati D.R, 2011) dilukiskan secara variatif sebagai "prakonsepsi", "miskon-sepsi", "kerangka kerja alternatif", "pengetahuan anak", "sistem deskriptif pelajar" dan "sistem eksplanatori".

Selanjutnya (Nakhleh and Mitchell, 1993 dalam Suryati D.R, 2011) menyatakan bahwa "*Miscon-ception means any concept that differs from the commonly accepted scientific under-standing of the term*"; Novak & Gowin (1986) menyatakan hal senada bahwa "*misconception is the term commonly used to describe an unaccepted (and not necessarily wrong) interpretation of a concept illustrated in the state-ment in which the concept is embedded*". Tetapi Van den Berg (1991) menegaskan bahwa dalam bidang IPA, "miskonsepsi" umumnya identik dengan "kesalahan". Jadi, istilah miskonsepsi diartikan sebagai konsep apa saja yang berbeda dari pemahaman ilmiah/saintifik yang umumnya diterima untuk konsep yang bersangkutan. Sekali terintegrasi ke dalam struktur kognitif peserta didik, miskonsepsi mempengaruhi proses belajar selanjutnya. Informasi baru yang masuk ke dalam struktur kognitif tidak terkoneksi secara tepat, sehingga terjadilah pemahaman yang lemah atau pemahaman-salah (*misunderstanding*) terhadap konsep yang bersangkutan. Namun demikian, Novak & Gowin (1986) berpendapat bahwa makna yang terungkap bukanlah suatu miskonsepsi pada peserta didik, melainkan pada makna fungsional. Hal ini didukung oleh kenyataan bahwa miskonsepsi dapat terjadi dalam kurun waktu yang cukup lama, namun jika "konsep-konsep penghubung" diintegrasikan dalam kerangka konseptual seseorang, ternyata "miskonsepsi menjadi hilang".

Contoh miskonsepsi yang sering terungkap dalam beberapa pernyataan misalnya: 1) masa benda di dalam zat cair berbeda dengan masa di udara bebas. 2) untuk melihat benda-benda yang berukuran mikro dipakai mikroskop, sebab mikroskop memperbesar ukuran benda yang bersangkutan. 3) kecepatan benda jatuh bebas bergantung pada masa (berat) benda yang bersangkutan, makin berat makin cepat jatuhnya. 4) jika pensil di masukkan ke dalam gelas berisi air, maka pensil tersebut akan menjadi bengkok. Kesalahan-kesalahan dalam pemahaman konsep (miskonsepsi) fisika akan memberikan penyesatan lebih jauh jika tidak ada pembenahan. Anehnya miskonsepsi itu sering sekali tidak disadari oleh pengajar fisika. (Barke, 2009).

Bahasan mengenai miskonsepsi tentang pelajaran fisika sudah banyak diteliti oleh para guru, mahasiswa, peneliti-peneliti di Indonesia. Namun dari apa yang mereka

hasilkan sangat sedikit yang dipublikasikan, belum terduga apa alasannya, mungkin takut dijiplak. Padahal jika hasilnya dipublikasikan tentu sangat berguna bagi praktisi pengajar untuk mata pelajarannya yang menjadi fokus penelitiannya.

Hasil Belajar

Wahap Jufri (2013) mengemukakan bahwa kata kunci dari definisi belajar adalah perubahan (*change*). Belajar adalah untuk berubah (memiliki kapasitas untuk berubah) pada satu tingkat kemampuan atau pengetahuan secara permanen. Selanjutnya Mimin Haryati (2013) mengemukakan evaluasi adalah proses pengumpulan informasi tentang nilai atau kualitas sesuatu sebagai cara untuk mengambil keputusan dalam mendesain peningkatan nilai atau kualitas. Pendapat ini menggambarkan bahwa hasil belajar peserta didik merupakan perubahan tingkah laku yang terukur meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap, hasil dari proses belajar yang ditunjukkan dalam bentuk angka-angka dan huruf, seperti yang dapat dilihat pada nilai rapor di sekolah. Lebih rinci, Mimin Haryati (2013) menuliskan, 1) hasil pencapaian belajar peserta didik dinyatakan dalam bentuk kompetensi dasar baik yang sudah dicapai atau belum dicapai. 2) Memberikan gambaran secara detail tentang kekuatan dan kelemahan peserta didik yang mencakup semua mata ajar. 3) memberikan gambaran tentang minat peserta didik terhadap mata ajar. 4) Redaksi laporan harus menggunakan bahasa yang dapat memotivasi peserta didik untuk belajar lebih baik.

Dari pendapat di atas peneliti meyakini hasil belajar merupakan perwujudan dari sebuah proses pembelajaran yang bermakna mulai dari perencanaan, motivasi dan persepsi, pelaksanaan pembelajaran, tes kemampuan yang komprehensif, melaksanakan program remedial dan pengayaan sehingga laporan hasil evaluasi merupakan laporan real bukan rekayasa agar menyenangkan semua pihak.

Metode Penelitian

Subjek dan Objek Penelitian

Dalam penelitian ini, peserta didik kelas XI IPA semester 2 tahun pelajaran 2015-2016 merupakan subjek penelitian. Aspek kualitas pembelajaran pokok bahasan fluida dengan kegiatan model PjBL menggunakan kegiatan praktikum serta prestasi hasil belajar dalam bentuk nilai akhir dan penampilan poster untuk pokok bahasan terkait dengan kompetensi dasar serta miskonsepsi yang teratasi merupakan objek penelitian ini.

Setting Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kelas XI IPA, pada mata pelajaran fisika yang peneliti ampu, dalam semester genap, Januari-Juni 2016. Kegiatan dimulai dengan mengikuti langkah-langkah PjBL menggunakan praktikum yang terbagi menjadi 3 (tiga) tahap, yaitu: 1) Peserta didik secara berkelompok melakukan praktikum hukum Archimedes dengan petunjuk dari guru peneliti dan diminta menjelaskan fenomena yang diamati dari hasil data percobaan. 2) Hasil pekerjaan kelompok peserta didik setelah dipresentasikan dan dibuat laporannya dinilai dan dianalisis terhadap

kemampuan penguasaan materi fisika umum berbasis proyek serta hasilnya direkam. 3) secara individu peserta didik membuat poster tentang konsep fluida dan mempresentasikannya sesuai jadwal yang disusun dalam langkah-langkah PjBL.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimen dengan *normalized gain score comparison group design*. Metode perbandingan ini dimodifikasi dari desain eksperimen pretes postes kelompok eksperimen. Dengan demikian, desain eksperimen penelitian berbentuk:

Dengan X_1 adalah model PjBL dengan praktikum hukum Archimedes, X_2 model reguler, O adalah *pre-test* dan *post-test*. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 yang sedang mengikuti proses belajar mengajar bidang studi fisika yang peneliti ampu tahun pelajaran 2015-2016, seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Desain Penelitian

O	X_1	O
O	X_2	O

Sumber: Creswell, JW, 1994

Desain Tahapan Penelitian

Penelitian ini mengikuti desain tahapan-tahapan sebagai berikut:

Pertama, tahap persiapan

Model *Project-based learning (PjBL)*, mempersyaratkan banyak persiapan dan perencanaan. PjBL dimulai dengan sebuah ide dan sebuah pertanyaan esensial. Ketika peneliti sedang men-disain proyek maka pertanyaan esensial yang akan memunculkan aktivitas-aktivitas proses pembelajaran, dari sejumlah aktivitas tersebut kita tetap fokus pada standar kompetensi lulusan, standar kompetensi yang dipersyaratkan untuk dibidik.

Dalam PjBL peneliti upayakan material dan sumber yang dapat dijangkau oleh para peserta didik. Selanjutnya peserta didik akan butuh bantuan dalam mengelola waktu untuk mewujudkan PjBL di titik ini yang menjadi tantangan peneliti untuk melatih sebuah kecakapan hidup yang penting bagi peserta didik. Pada akhirnya, peneliti menyiapkan instrumen untuk menilai penyelesaian proyek peserta didik dan menjawab apakah para peserta didik menguasai pelajaran? Apakah peserta didik mampu menerapkan pengetahuan dan keterampilan baru hasil mereka berproses dalam pembelajaran?

Lebih rinci pada tahap ini mencakup berbagai kegiatan, yaitu: 1) Penyusunan materi praktikum dalam bentuk lembar kerja yang disusun secara sistematis dalam sub pokok bahasan hukum Archimedes, dalam hal ini telah selesai dituliskan dan siap digandakan; 2) Menyiapkan Web pembelajaran (PhET Simulation) untuk mengarahkan kegiatan agar lebih efektif; 3) Menyediakan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam

praktikum hukum Archimedes; 4) Menyusun lembar observasi untuk keperluan monitoring maupun komentar peserta didik; dan 5) penyusunan jadwal kegiatan PjBL.

Kedua, tahap pelaksanaan.

Tahap ini (hanya dalam satu siklus) mencakup: 1) *Pre-test*; 2) pelaksanaan pembelajaran dengan praktikum hukum Archimedes; 3) Pelaksanaan kegiatan interaktif Kelompok reguler dengan (PhET simulation); 4) Mengisi lembar kerja, dan lembar "observasi" bagi laboran (pemonitor) dan bagi peserta didik. Melakukan presentasi hasil kegiatan kelompok; 5) Kegiatan berikutnya yaitu analisis hasil lembar kerja praktikan, dan lembar observasi 6) Secara individu mempresentasikan hasil proyek berupa poster pembelajaran; 7) *Pos test*.

Ketiga, tahap akhir

Berupa revisi acara praktikum, kerja proyek dan pembelajaran berbasis web (PhET Simulation) yang berkaitan dengan jenis material dan pola pendekatan untuk keperluan pembelajaran tahun-tahun mendatang serta analisis kemampuan generik fisika berdasarkan postes. Mentabulasi miskonsepsi fisika yang terjaring dan teratasi dengan diskusi informasi.

Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Penelitian ini bersifat deskriptif, yang berusaha memperoleh gambaran pemahaman konsep-konsep fluida statis dan fluida dinamis dalam bentuk prestasi hasil belajar pada diri peserta didik, dan kualitas pembelajaran menggunakan model PjBL melalui kegiatan praktikum dan pembuatan poster. Oleh karena itu, metode pengumpulan data (nilai) dilakukan secara dokumentatif dan analisis data berupa perhitungan persentase tingkat capaian nilai pokok bahasan yang bersangkutan, analisis data perihal kemampuan generik yang berkembang dan respon peserta didik terhadap model PjBL melalui praktikum dan proyek pembuatan poster. Pengolahan data selanjutnya dilakukan: 1) Analisis kemampuan generik dijaring dari data pre test; 2) Data hasil observasi selama pembelajaran di kelas dan "praktikum" produksi poster dijadikan bahan penilaian sebenarnya (*autentic assesment*); 3) Analisis kemampuan generik yang teratasi didasarkan pada post test; 4) Peningkatan hasil belajar fisika fluida di hitung berdasarkan gain ternormalisasi (Meltzer, 2002 dalam Sayuti, 2006):

$$g = (S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}) / (S_{\text{max}} - S_{\text{pre}})$$

Kategori perolehan skor:

Tinggi; $g > 0,7$, Sedang; $0,3 < g < 0,7$ Rendah; $g < 0,3$

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil belajar peserta didik setelah melaksanakan model PjBL berbasis inquiry seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Prestasi Belajar Peserta didik (sumber hasil penelitian)

Parameter	Pretes	Postes	Gain ternormalisasi
Rerata	31,47	82,85	0,7497
SD	5,39	10,27	0,102
Parameter	Prestasi Belajar Peserta Didik		
Rerata	87,58		
SD	7,9		

Tabel 2 menunjukkan bahwa postes yang diperoleh peserta didik sudah masuk dalam kategori tinggi dibanding penelitian penggunaan web (PhET simulation).

Tabel 3. Hasil Penskoran PjBL (sumber hasil penelitian)

Aspek Yang dinilai	Skor max	Skor rata-rata
Persiapan	6	4
Pelaksanaan	12	10
Pelaporan hasil	12	9
	30	23

Keterangan:

- 1) Persiapan terdiri dari: Latar Belakang (tepat = 3; kurang tepat = 2; tidak tepat = 1) Rumusan Masalah (tepat = 3; kurang tepat = 2; tidak tepat = 1)
- 2) Pelaksanaan terdiri dari: Keakuratan Data/Informasi (Akurat = 3; kurang akurat = 2; tidak akurat = 1) Kelengkapan Data (lengkap = 3; kurang lengkap = 2; tidak lengkap = 1) Analisis Data (baik = 3; cukup = 2; kurang = 1) kesimpulan (tepat = 3; kurang tepat = 2; tidak tepat = 1)
- 3) Pelaporan hasil terdiri dari; Sistematika Laporan (baik = 3; cukup = 2; kurang = 1) Penggunaan Bahasa (sesuai kaidah = 3; kurang sesuai kaidah = 2; tidak sesuai kaidah = 1) Penulisan/Ejaan (tepat = 3; kurang tepat = 2; tidak tepat = 1) lampiran (menarik = 3; kurang menarik = 2; tidak menarik = 1)

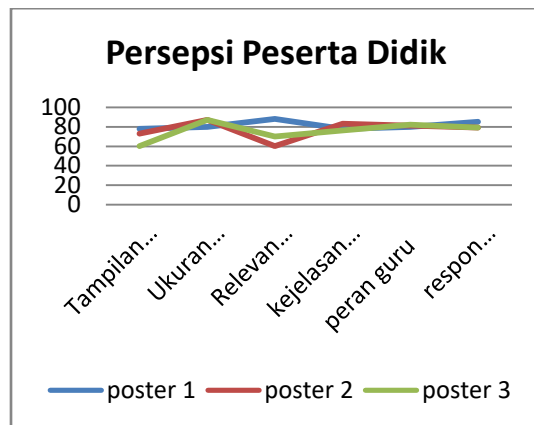
Dari data yang ditampilkan rata-rata perolehan nilai adalah $(23/30) \times 100 = 76,7$ nilai ini di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 73. Namun demikian nilai ini masih jauh dari rerata nilai hasil belajar 87,58 karena kebiasaan menulis ilmiah masih terus dilatihkan .

Tabel 4 menunjukkan sikap peserta didik yang menghargai dan menunjukkan sikap positif dalam pembelajaran di laboratorium.

Tabel 4. Prosentase Rata-Rata Peserta Didik Dalam Kegiatan Praktikum (sumber hasil penelitian)

Aspek Yang dinilai	Prosentase rata-rata
Kerja sama	92
Sopan Santun	91
Toleran	88
Responsif	90
Proaktif	85
Bijaksana	90

Gambar 2 persepsi peserta didik terhadap hasil sampel proyek (PjBL) (sumber hasil penelitian).



Gambar 2. Sampel poster hasil PjBL



Gambar 3. Poster 1



Gambar 4. Poster 2



Gambar 5. Poster 3

Dari Gambar 2 grafik di atas dapat diketahui bahwa peserta didik sangat antusias dengan model PjBL yang hasil akhirnya berupa poster yang mereka buat dan presentasikan serta dinilai oleh teman sekelas dan guru pengampu.

Pembahasan

Mengacu pada hipotesis tindakan, Implementasi PjBL pada topik fisika fluida berbasis praktikum yang mampu mengatasi miskonsepsi dan meningkatkan kemampuan generik fisika peserta didik pada tabel 2 rerata prestasi peserta didik sudah termasuk kategori baik. Ditinjau dari inquiry mendapatkan sebuah poster yang dapat mempertajam konsep maka berbagai miskonsepsi telah teratasi dan hal ini memberi pengalaman kepada peserta didik dalam menelusuri kerja para ilmuwan fisika.

Dari data observasi kegiatan praktikum menunjukkan prosentase yang tinggi untuk setiap sikap peserta didik yang teramati. Dan dari aspek persepsi peserta didik dalam menanggapi karya temannya menunjukkan sikap positif yang berarti hasil PjBL sangat membantu pemahaman yang benar tentang hukum Archimedes pada khususnya hukum-hukum fluida pada umumnya. Yang pada gilirannya akan menumbuhkan kompetensinya.

Simpulan dan Saran

Kompetensi yang diharapkan akan muncul dan berkembang melalui proses dengan mengikuti langkah-langkah yang dipandu dalam PjBL. Poster dari hasil inquiry peserta didik adalah sarana menghindari miskonsepsi setelah melakukan kegiatan praktikum. Dalam arti kegiatan PjBL melalui praktikum dan pembuatan poster mengakibatkan miskonsepsi teratasi dan hasil belajar dimana rerata didapat 87,58. Meski demikian pembuatan karya ilmiah masih terus dilatihkan sebab hanya memperoleh nilai 76,7. Sikap peserta didik dalam praktikum juga menunjukkan rerata 89,3% atau sangat responsif. Dengan model PjBL dan teratasinya miskonsepsi tersebut maka prestasi belajar peserta didik meningkat signifikan.

Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian maka disarankan sebagai berikut: *pertama*, meski model PjBL memiliki tingkat kerumitan yang tinggi, namun hasil yang dicapai secara komprehensif meningkatkan seluruh aspek (kognitif, afektif dan psikomotorik), untuk itu sebaiknya para guru berlatih dan meningkatkan kompetensi profesional, paedagogik, sosial dan kepribadiannya. Untuk melaksanakan pembelajaran yang bermakna. *Kedua* penerapan model PjBL akan melahirkan penerapan strategi pembelajaran inquiry termodifikasi dan terbimbing hal ini membuat pembelajaran lebih bermakna karena dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, untuk itu belajar tidak ada kata berakhir, peserta didik harus terus berproses untuk mendapatkan pengalaman belajar dan menjadi generasi pembelajar (*Knowlege generation*).

REFERENSI

- Barke, Al Hazhari, Sirenti Berek. (2009). *Misconceptions in physic*, Springer, Berlin Heidelberg.
- Depdikbud. (2016). *Modul Guru Pembelajar*. Jakarta.
- Djamarah, Syaiful Bahri. (2002). *Psikologi Belajar*, Rineka Cipta, Jakarta.
- <http://www.edutopia.org/prject-based-learning-guide-implementation>. (02/06/2014)
- Hamid Soleh. (2011). *Metode Edutainment*. Diva Press. Jogjakarta.
- Haryati, M. (2013). *Model Teknik Penilaian*, Referensi. Jakarta.
- IKIP Yogya. (1997). [http:// www. Yahoo.com // praktik](http://www.Yahoo.com//praktik).
- Jufri Wahab. (2013). *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Pustaka Rieka Cipta. Bandung.
- Nakhleh, M.B. (1993). Why Some Students Don't Learn Physic: Physic Misconception. *Journal of physic Education*, 69, 191-196.
- Prayekti & Irwanof. (2016). *Konstruktivisme Dalam Pembelajaran*, Universitas Terbuka, Jakarta.
- Roestiyah, N.K. (1998). *Strategi Belajar Mengajar*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Sagala Saiful, (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran*, Alfa Beta. Bandung.
- Sanjaya, W. (2012). *Media Komunikasi Pembelajaran*. Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Subagya Hari, (2015). *Fisika SMA kelas XI*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Suryanti D.R. (2011). *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, vol 17 No 5, hal 559.