JIT 6 (1) (2022) 109-119
JURNAL IPA TERPADU
http://ojs.unm.ac.id/index.php/ipaterpadu

p-ISSN : 2597-8977
e-ISSN : 2597-8985

MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS DAN MODEL PEMBELAJARAN *PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN* SEBAGAI ALTERNATIF MEREMEDIASI MISKONSEPSI

Putri Sarini*)
Universitas Negeri Surabaya

Kompyang Selamet
Universitas Pendidikan Ganesha

Abstrak: Miskonsepsi dapat menghambat proses pembelajaran. Guru perlu memahami miskonsepsi yang kerap terjadi pada suatu topik tertentu sehingga dapat membantu kemajuan belajar siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis berbagai miskonsepsi siswa pada materi fluida statis dan menganalisis keefektifan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) dalam meremediasi miskonsepsi siswa. Penelitian ini merupakan literature review dengan cara menganalisis, mengidentifikasi, dan mensintesis sejumlah artikel ilmiah. Data penelitian ini terdiri dari 20 artikel ilmiah terpilih dalam rentang waktu 2003 – 2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa pada materi fluida statis terjadi pada tekanan hidrostatis, Prinsip Pascal, dan Prinsip Archimedes; dan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) efektif dalam meremediasi miskonsepsi siswa.

Kata Kunci: Miskonsepsi, *Predict-Observe-Explain*, Remediasi, Fluida Statis

Abstract: Misconceptions can hinder the learning process. Teachers need to understand the misconceptions that often occur on a particular topic so that it can help student learning progress. The purpose of this study was to analyze the various misconceptions of students on static fluid material and to analyze the effectiveness of the Predict-Observe-Explain (POE) learning model in remediating students' misconceptions. This study is a literature review by analyzing, identifying, and synthesizing a number of scientific articles. The data of this research consists of 20 selected scientific articles in the period 2003 – 2022. The results show that students' misconceptions about static fluid material occur in hydrostatic pressure, Pascal's principle, Archimedes' principle; and the Predict-Observe-Explain (POE) learning model is effective in remediating students' misconceptions.

Keyword: Misconception, Predict-Observe-Explain, Remediation, Static Fluid

*) Correspondence Author:
psarini@gmail.com

ISSN 2597-8977

PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang fenomena dan gejala alam. Fisika diberikan kepada siswa untuk melatih siswa memiliki pemikiran dan bertindak seperti ilmuwan (Harizah *et al*., 2019). Namun, siswa sering mengalami kesulitan menguasai konsep Fisika karena siswa telah memiliki konsepsi yang berbeda dengan apa yang sedang siswa pelajari (Miller, *et a*l., 2013). Sebagian siswa ada yang memiliki pemahaman yang sesuai dengan prinsip, teori, dan hukum-hukum Fisika, tetapi banyak juga siswa yang memiliki pemahaman yang tidak sesuai. Pemahaman siswa yang tidak sesuai dengan prinsip, teori, dan hukum-hukum Fisika ini dikenal sebagai miskonsepsi.

Miskonsepsi dapat didefinisikan sebagai konsep yang dimiliki siswa yang tidak konsisten dengan konsep yang telah disepakati oleh para ilmuwan, hanya dapat diterima dalam kasus-kasus tertentu, tidak berlaku untuk kasus-kasus lain dan tidak dapat digeneralisasi (Suparno, 2013). Miskonsepsi adalah konsepsi yang dimiliki seseorang yang berbeda dan bahkan seringkali bertentangan dengan konsep ilmiah dan bersifat resisten (Ibrahim, 2012). Miskonsepsi juga merupakan suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak dapat diterima. Miskonsepsi sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hirarkis konsep-konsep yang tidak benar (Novak & Gowin, 1985). Miskonsepsi ataupun salah konsep menunjuk pada suatu konsep yang tidak cocok dengan penafsiran ilmiah atau penafsiran yang diterima oleh pakar pada bidang itu (Inggit *et a*l., 2021). Sementara Docktor & Mestre (2014) mendefinisikan miskonsepsi sebagai pemahaman siswa yang tidak sesuai dengan prinsip-prinsip Fisika. Jadi, miskonsepsi merupakan konsep yang dimiliki siswa yang tidak sesuai dengan konsep yang disepakati oleh para ilmuwan sehingga tidak dapat digeneralisasikan dan bersifat resisten. Miskonsepsi siswa dapat diukur dengan menggunakan beberapa jenis tes diagnosis miskonsepsi.

Miskonsepsi sangat mengganggu dalam pembelajaran karena akan menimbulkan kesalahpahaman berlanjut tentang topik sehingga selain harus dideteksi, juga harus bisa diminimalisir atau dihilangkan dalam pembelajaran (Saputra, et al., 2019). Lestari, et al. (2018) berpendapat bahwa rendahnya kualitas pembelajaran secara umum disebabkan karena adanya miskonsepsi siswa dan kondisi pembelajaran yang kurang memperhatikan prakonsepsi siswa. Miskonsepsi sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran sehingga guru perlu melakukan diagnosis terhadap miskonsepsi siswa agar guru tidak salah mengartikan miskonsepsi siswa (Dirman *et al*., 2022). Miskonsepsi siswa harus segera diidentifikasi dan guru harus mengkonfirmasi kembali konsep yang telah diberikan agar tidak terjadi kembali kesalahpahaman (Irwansyah, et al., 2018). Proses pembelajaran akan terhambat jika miskonsepsi yang dialami siswa terjadi terus menerus dan tidak segera diperbaiki, selain itu akan menghambat siswa dalam membentuk konsep ilmiah (Inggit *et a*l., 2021). Hal senada juga diungkapkan oleh Rahmawati *et al.* (2017) bahwa jika miskonsepsi siswa tidak segera diatasi maka siswa mengalami kesulitan dalam menyampaikan argumentasi mereka secara benar, dan tentunya akan berpengaruh pada hasil belajarnya. Melihat banyaknya dampak yang kurang baik dari miskonsepsi siswa maka perlu dilakukan kajian-kajian tentang miskonsepsi siswa dan cara meremediasinya.

Secara garis besar faktor penyebab miskonsepsi Fisika bisa dibagi menjadi lima sebab utama, yaitu berasal dari siswa, pengajar, buku teks, konteks, dan cara guru mengajar (Suparno, 2013). Miskonsepsi pada siswa yang memiliki budaya, agama, dan bahasa yang berbeda seringkali mirip satu sama lain. Miskonsepsi dapat menembus ke dalam pikiran siswa dan menolak perubahan (Irwansyah *et al*., 2018). Miskonsepsi memiliki ciri-ciri, yaitu sebagai berikut. (1) Miskonsepsi sulit diperbaiki, berulang, mengganggu konsepsi selanjutnya. (2) Seringkali sisa miskonsepsi terus menerus mengganggu. Soal-soal yang sederhana dapat dikerjakan namun pada soal yang sulit sering miskonsepsi muncul kembali. (3) Miskonsepsi tidak dapat dihilangkan dengan metode ceramah (Saputra *et al*., 2019).

ISSN 2597-8977

Miskonsepsi banyak terjadi dalam bidang Fisika di mana miskonsepsi pada bidang Mekanika berada di urutan teratas dari bidang-bidang Fisika (Suparno, 2013). Salah satu bidang Mekanika yang banyak terjadi miskonsepsi adalah fluida statis. Beberapa miskonsepsi pada fluida statis yang terjadi pada siswa SMP dan SMA yang beranggapan bahwa benda melayang di air karena lebih ringan daripada air, benda tenggelam dalam air karena lebih berat daripada air, kayu melayang dan logam tenggelam dalam air, dan tekanan fluida hanya berlaku ke arah bawah (Suparno, 2013). Hasil penelitian tes diagnosis miskonsepsi siswa baik dengan tes diagnosis tes konseptual berbentuk pilihan ganda (Pratiwi & Wasis, 2013), *three-tier test* (Wijaya *et a*l., 2016; Irwansyah *et al.*, 2018) maupun dengan four-tier test (Kafiyani *et al*., 2018) pun menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa pada fluida statis masih sangat tinggi baik pada materi tekanan hidrostatis, Prinsip Pascal maupun Prinsip Archimedes. Siswa beranggapan bahwa tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh luas penampang bejana (Tyas *et al.,* 2013; Pratiwi & Wasis, 2013; Irwansyah *et a*l.,2018; Idayanti, et al., 2019; Saputra et al. 2019). Siswa berasumsi bahwa luas bidang pada piston berbanding terbalik dengan gaya yang dihasilkan pada bidang (Irwansyah *et al*., 2018). Siswa beranggapan bahwa gaya apung dipengaruhi oleh massa atau berat benda (Loverude *et al*., 2003; Pratiwi & Wasis, 2013; Saputra *et al*. 2019).

Ada beberapa model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam meremediasi miskonsepsi siswa, salah satunya adalah model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE). Dengan model pembelajaran POE, siswa mengonstruksi sendiri pengetahuannya, meningkatkan pemahaman konsep, dan meminimalkan miskonsepsi (Mursalin, 2014). Model pembelajaran POE secara khusus melibatkan siswa dalam suatu situasi/masalah, siswa harus memberikan dugaan tentang suatu peristiwa fisika sehingga prakonsepsi siswa dapat diketahui. Kemudian siswa melakukan penyelidikan atas dugaannya, jika dugaannya berbeda dengan apa yang diamati, terjadi konflik antara prediksi dan observasi, maka siswa mengalami perubahan konsep dari yang tidak benar menjadi benar (Tyas *et al.*, 2013). Beberapa penelitian menunjukkan keefektifan model pembelajaran POE dalam meremediasi miskonsepsi. Berdasarkan paparan tersebut, adapun tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk menganalisis berbagai miskonsepsi siswa pada materi fluida statis dan (2) menganalisis keefektifan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) dalam meremediasi miskonsepsi siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *literature review* (tinjauan pustaka), yakni penelitian yang menggunakan metode sistematis dan terstruktur dalam menganalisis, mengidentifikasi, dan mensintesis hasil penelitian dan pemikiran yang dihasilkan oleh para peneliti (Soeharto, 2019, Dirman *et al.,* 2022). *Database* yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah *Google Scholar* dan *Researchgate*. Untuk memastikan proses *literature review* berjalan secara sistematis, maka peneliti mengadopsi metode PRISMA (*Preferred Items for Systematic Review and Meta Analysis*) (Moher *et al.* 2009) dengan tahap-tahap sebagai berikut: (a) menentukan kriteria subjek dan mendefinisikan studi yang relevan; (b) melakukan pencarian artikel pada *database*; (c) melakukan penyaringan artikel untuk mengidentifikasi studi penting; (d) memeriksa kelayakan artikel yang dipilih; dan (e) mendeskripsikan, menganalisis, dan mensintesis studi (Soeharto, 2019).

Dari sejumlah artikel yang muncul pada *database*, peneliti melakukan *screening* dengan menentukan beberapa kriteria sebagai berikut: (1) artikel berbahasa Indonesia atau Inggris; (2) jenis artikel merupakan artikel hasil penelitian dan dapat diunduh secara lengkap; (3) artikel dipublikasikan dari tahun 2003 sampai dengan 2022. Dari segi kelayakan, penulis menentukan beberapa kriteria, antara lain: artikel merupakan hasil penelitian asli; memiliki pembahasan yang mendalam tentang miskonsepsi fluida statis serta dilengkapi dengan soal miskonsepsi yang

ISSN 2597-8977

digunakan dalam penelitian. Temuan artikel yang memenuhi kelayakan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan berjumlah 20 artikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fluida merupakan materi yang tidak memiliki bentuk tetap dan memiliki kemampuan untuk mengalir. Fluida memiliki kemampuan mengalir karena tidak dapat menahan tegangan geser (*shearing stress*). Dalam proses pembelajaran Fisika, materi Fluida dibagi menjadi dua bagian, fluida statis (tak bergerak) dan fluida dinamis (bergerak). Banyak penerapan fluida statis dalam kehidupan sehari-hari, seperti sistem pergerakan ikan, kapal laut, kapal selam, balon udara, dan lain-lain. Beberapa materi yang dibahas dalam fluida statis adalah tekanan hidrostatis, Prinsip Pascal dan Prinsip Archimedes. Dari ketiga materi tersebut, jenis miskonsepsi yang paling banyak terjadi adalah pada tekanan hidrostatis. Berikut ini dijelaskan miskonsepsi yang terjadi pada masing-masing materi.

1. Miskonsepsi pada Tekanan Hidrostatis

Tekanan hidrostatis merupakan tekanan yang berlaku pada fluida tak bergerak (statis). Besarnya tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh kedalamannya. Tabel 1 menunjukkan miskonsepsi-miskonsepsi yang sering terjadi pada tekanan hidrostatis.

Tabel 1. Miskonsepsi pada Tekanan Hidrostatis

Miskonsepsi	Referensi
- Tekanan hidrostatis lebih besar pada titik yang lebih dekat ke lubang tertutup. - Tekanan hidrostatis sebanding dengan kerapatan benda yang terendam. - Tekanan hidrostatis lebih besar di luar gua karena memiliki volume cairan yang lebih besar sehingga tekanannya lebih tinggi. - Kedalaman dihitung dari dasar bejana. - Tekanan hidrostatis lebih besar pada tempat yang sempit.	Wijaya *et al.* (2016)
- Tekanan hidrostatis di tempat tertutup lebih besar daripada tekanan hidrostatis di tempat terbuka. - Tekanan hidrostatis berbanding terbalik dengan luas wadah fluida, semakin kecil luas wadah maka tekanan hidrostatis semakin besar.	Saputra *et al.* (2019)
- Luas permukaan air mempengaruhi besarnya tekanan hidrostatis.	Irwansyah *et al.* (2018)
- Dasar bejana yang lebih besar memiliki tekanan hidrostatis lebih besar. - Pada kedalaman yang sama, zat cair yang volumenya lebih besar memiliki tekanan hidrostatis yang lebih besar dibandingkan dengan zat cair yang volumenya lebih kecil	Shofiyah (2017)
- Kedalaman fluida dihitung dari dasar bejana. - Bejana tertutup memiliki tekanan yang lebih besar. - Tekanan di dekat dinding bejana lebih besar dibandingkan dengan di bagian tengah bejana karena tekanan yang diberikan oleh dinding bejana.	Goszewski *et al.* (2013)

ISSN 2597-8977

Miskonsepsi	Referensi
- Balon udara yang berbentuk melingkar di udara apabila dimasukkan ke dalam air akan berbentuk lebih ramping dan memanjang. - Tekanan identik dengan gaya, tekanan adalah besaran vektor yang selalu mengarah ke pusat bumi. - Tekanan di bejana yang lebih luas lebih besar daripada pada bejana yang lebih sempit. - Kerapatan air di bejana yang lebih sempit lebih besar dibandingkan dengan kerapatan air di bejana yang lebih lebar atau air bersifat *compressible*.	Kariotoglou, P & Dimitris, P. (2019)
- Tekanan hanya bergantung pada kedalaman atau ketinggian. - Tekanan bergantung pada banyaknya air atau beratnya air di atas wadah. - Tekanan lebih besar pada wadah tertutup karena udara atau air terjebak di dalamnya.	Besson (2004)
- Tekanan pada zat cair tidak dipengaruhi massa jenisnya. - Tekanan pada zat cair dipengaruhi luas permukaan; - Tekanan zat cair berbanding terbalik dengan kedalamannya.	Tyas *et al.* (2013)
- Bentuk dan luas bejana mempengaruhi tekanan hidrostatis yang diberikan. - Semakin rendah suatu tempat maka semakin rendah juga tekanan udaranya.	Idayanti *et al*. (2019)
- Besarnya tekanan ditentukan oleh luas penampang bejana,volume serta massa dari zat cair.	Pratiwi & Wasis (2013)
- Volume dan massa air mempengaruhi tekanan hidrostatis.	Estianinur *et al*. (2021)

Berdasarkan pada Tabel 1, beberapa miskonsepsi siswa pada tekanan hidrostatis dapat dijelaskan sebagai berikut.

Siswa berasumsi bahwa tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh luas penampang bejana (Tyas *et al.* 2013; Pratiwi & Wasis, 2013; Irwansyah *et al.*,2018; Idayanti, et al., 2019; Saputra *et al.* 2019). Dalam hal ini, siswa menganggap bahwa tekanan pada benda padat sama dengan tekanan pada fluida, di mana tekanan adalah hasil bagi besarnya gaya dan luas penampang.

Tekanan bergantung pada banyaknya air atau beratnya air di atas wadah sebagai akibat dari jumlah air yang lebih besar. Mereka juga menganggap tekanan memiliki arah, tergantung pada jumlah cairan, tekanan dianggap sebagai vektor (Besson, 2003; Shofiyah, 2017; Kariotoglou & Dimitris, 2019). Siswa menganggap tekanan sebagai "gaya tekan" atau sebagai besaran vektor yang selalu mengarah ke pusat bumi. Dalam kasus ini, siswa menganggap bahwa tekanan identik dengan gaya (Kariotoglou & Dimitris, 2019).

Siswa berasumsi bahwa bejana tertutup memiliki tekanan yang lebih besar karena udara atau air terjebak di dalamnya dan karena ruang lebih sempit (Besson, 2003; Goszewski, *et al.*, 2013; Wijaya *et al.* 2016; Saputra, *et al.*, 2019). Namun, ada juga siswa yang percaya bahwa tekanan hidrostatik lebih besar di luar gua dibandingkan dengan di dalam gua karena memiliki volume cairan yang lebih besar sehingga tekanannya lebih tinggi (Wijaya *et al.* 2016).

Siswa menganggap kerapatan air di bejana yang lebih sempit lebih besar dibandingkan dengan di bejana yang lebih lebar atau air bersifat *compressible* (termampatkan) (Wijaya *et al.*, 2016; Kariotoglou & Dimitris, 2019). Dalam fluida ideal, air bersifat *incompressible* (tak termampatkan).

ISSN 2597-8977

Sejumlah miskonsepsi yang berkaitan antara hubungan tekanan hidrostatis dan ketinggian/kedalaman pun banyak terjadi, antara lain: siswa menganggap tekanan hanya dipengaruhi oleh kedalaman atau ketinggian (Besson, 2004). Padahal tekanan juga dipengaruhi oleh massa jenis fluida dan besarnya percepatan gravitasi; Siswa berasumsi bahwa kedalaman (h) dihitung dari dasar bejana (Goszewski *et al.*, 2013; Wijaya, *et al.*, 2016) seharusnya kedalaman fluida dihitung dari permukaan fluida. Banyak juga siswa yang berasumsi bahwa semakin rendah suatu tempat maka semakin rendah juga tekanan udara yang diberikan. Hal ini tidak sesuai dengan konsep tekanan udara di mana semakin tinggi suatu tempat maka tekanan udara semakin berkurang (Idayanti *et al.*, 2019).

2. Miskonsepsi pada Prinsip Pascal

Prinsip Pascal menyatakan bahwa *ketika gaya diberikan pada suatu fluida dalam wadah yang tertutup, tekanan dalam fluida akan meningkat ke segala arah dengan sama besar.* Beberapa miskonsepsi yang terkait dengan Prinsip Pascal ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Miskonsepsi pada Prinsip Pascal

Miskonsepsi	Referensi
- Besar gaya yang dirasakan pada kedua luas penampang piston adalah sama.	Saputra *et al.* (2019)
- Luas bidang pada piston berbanding terbalik dengan gaya yang dihasilkan pada bidang.	Irwansyah *et al.* (2018)
- Tekanan berbanding lurus dengan luas penampang	Idayanti *et al.* (2019)

Berdasarkan pada Tabel 2, beberapa miskonsepsi siswa pada Prinsip Pascal dapat dijelaskan sebagai berikut.

Siswa berasumsi bahwa luas bidang pada piston berbanding terbalik dengan gaya yang dihasilkan pada bidang (Irwansyah *et al.*, 2018); Tekanan berbanding lurus dengan luas penampang (Idayanti *et al.*, 2019) dan siswa beranggapan bahwa besar gaya yang dirasakan kedua luas penampang adalah sama. Padahal jika luas penampangnya berbeda maka besar gaya akan berbeda tetapi memiliki tekanan yang sama (Saputra *et al.*,2019). Dalam hal ini, siswa cenderung menganggap tekanan sama dengan gaya tekan.

3. Miskonsepsi pada Prinsip Archimedes

Prinsip Archimedes menyatakan bahwa *gaya apung pada suatu benda yang dicelupkan ke dalam sebuah fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut.* Berikut ini adalah beberapa miskonsepsi tentang Prinsip Archimedes. Beberapa miskonsepsi siswa pada Prinsip Archimedes ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Miskonsepsi pada Prinsip Archimedes

Miskonsepsi	Referensi
- Besarnya gaya Archimedes dipengaruhi oleh massa benda, semakin besar massa benda yang tercelup seluruhnya dalam fluida maka semakin besar pula gaya Archimedesnya.	Saputra *et al.* (2019)

ISSN 2597-8977

Miskonsepsi	Referensi
- Luas permukaan benda mempengaruhi posisi benda dalam zat cair. - Kedalaman zat cair mempengaruhi gaya angkat ke atas. - Volume benda yang tercelup tidak sama dengan kenaikan zat cair. - Ketinggian benda yang tercelup dalam zat cair berpengaruh terhadap massa jenis benda dan bentuk benda berpengaruh terhadap massa jenis benda.	Rahmawati *et al.* (2017)
- Percepatan gravitasi yang dialami benda berkurang ketika berada dalam zat cair sehingga beratnya berkurang	Shofiyah (2017)
- Gaya apung dipengaruhi oleh massa atau berat benda. - Balok yang lebih ringan mengalami gaya apung yang lebih besar.	Loverude *et al.* (2003)
- Berat benda di dalam zat cair lebih ringan karena massa jenis sebuah benda berbeda ketika di udara dan di dalam air. - Berat benda dalam zat cair tidak dipengaruhi massa jenis zat cair. - Berat benda berbanding lurus dengan massa jenisnya. - Volume zat cair yang dipindahkan tidak mempengaruhi besarnya gaya apung (Tyas, *et al.*, 2013) - Benda berongga selalu terapung di dalam air. - Benda yang terbuat dari logam selalu tenggelam. - Volume air mempengaruhi terapung, melayang, atau tenggelamnya benda.	Tyas *et al.* (2013)
- Banyaknya zat cair mempengaruhi kedudukan benda seperti melayang, mengapung dan tenggelam	Idayanti *et al.* (2019)
- Semakin berat benda maka benda akan tenggelam. - Volume zat cair yang dipindahkan berbanding terbalik dengan gaya apung. - Keterapungan benda dipengaruhi oleh massa suatu benda	Pratiwi & Wasis (2013)

Berdasarkan pada Tabel 3, beberapa miskonsepsi siswa pada Prinsip Archimedes dapat dijelaskan sebagai berikut.

Siswa beranggapan bahwa gaya apung dipengaruhi oleh massa atau berat benda (Loverude et al., 2003; Pratiwi & Wasis, 2013; Saputra *et al.* 2019). Siswa mengklaim bahwa balok yang lebih ringan mengalami gaya apung yang lebih besar. Siswa tampaknya gagal dalam mendefinisikan konsep gaya apung, menganggap gaya apung sebagai "*kecenderungan benda untuk bisa mengapung*" sehingga benda yang memiliki kerapatan paling rendah akan mengapung paling mudah (Loverude, *et al.*, 2003). Sementara ada siswa yang berasumsi bahwa semakin besar massa benda yang tercelup seluruhnya dalam fluida maka semakin besar pula gaya Archimedesnya (Saputra *et al.* 2019).

Siswa juga menganggap bahwa beban di dalam zat cair lebih ringan karena massa jenis sebuah benda berbeda ketika di udara dan di dalam air (Tyas *et al.*, 2013). Siswa lain berpendapat bahwa berat benda berkurang ketika dimasukkan ke dalam zat cair padahal berat benda tidak berubah ketika dimasukkan ke dalam zat cair dan ada juga siswa yang berpikir bahwa percepatan gravitasi yang dialami benda berkurang ketika berada dalam zat cair sehingga beratnya berkurang (Shofiyah, 2017). Padahal berat atau massa benda bersifat konstan.

ISSN 2597-8977

Ada siswa yang berasumsi bahwa kedalaman zat cair mempengaruhi gaya apung dan luas permukaan benda mempengaruhi posisi benda dalam zat cair (Rahmawati *et al.*, 2017). Banyaknya zat cair mempengaruhi kedudukan benda seperti melayang, mengapung dan tenggelam (Tyas *et. al*., 2013 dan Idayanti *et al.*, 2019).

Siswa berasumsi bahwa benda akan mengalami gaya Archimedes yang semakin besar ketika ditempatkan pada fluida yang memiliki kerapatan yang lebih besar (Irwansyah, *et al.*, 2018). Padahal semakin besar kerapatan fluida maka volume fluida yang dipindahkan semakin kecil atau benda semakin terapung.

Tyas *et,al*. (2013) juga menemukan sejumlah miskonsepsi lainnya, seperti berat benda dalam zat cair tidak dipengaruhi massa jenis zat cair; berat benda berbanding lurus dengan massa jenisnya, volume zat cair yang dipindahkan tidak mempengaruhi besarnya gaya apung, benda berongga selalu terapung di dalam air; benda yang terbuat dari bahan sama akan selalu sama bila dimasukkan dalam air, benda yang lebih berat dan lebih besar selalu tenggelam dalam air; dan benda yang terbuat dari logam selalu tenggelam. Sementara Pratiwi & Wasis (2013) mendiagnosa adanya miskonsepsi siswa bahwa massa jenis cairan sebanding dengan berat benda jika massa jenisnya besar maka bendanya juga berat dan volume zat cair yang dipindahkan berbanding terbalik dengan gaya apung.

4. Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* Sebagai Alternatif Meremediasi Miskonsepsi Siswa

Perlakuan yang sering digunakan dalam kegiatan mengatasi miskonsepsi siswa adalah dengan remediasi. Remediasi merupakan suatu proses untuk membantu siswa mengatasi miskonsepsi-miskonsepsi yang dimilikinya dengan cara memperbaiki kegiatan pembelajaran yang kurang berhasil (Sutrisno *et al.*, 2007).

Salah satu alternatif model pembelajaran yang memungkinkan siswa mengonstruksi sendiri pengetahuannya, meningkatkan pemahaman konsep, dan meminimalkan miskonsepsi adalah model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (*POE*) dengan pertimbangan bahwa tugas utama guru adalah menggali pemahaman siswa terhadap suatu konsep dengan cara meminta siswa membuat prediksi dalam bentuk hipotesis (Mursalin, 2014). Pada model pembelajaran POE, prakonsepsi yang telah dimiliki siswa akan dikaitkan dengan pembelajaran yang menuntut siswa mengamati kejadian yang belum tentu sesuai dengan prediksi mereka sehingga diharapkan dapat mengubah miskonsepsi dan menguatkan konsepsi yang telah sesuai dengan konsepsi ilmuwan (Teguh *et al.*, 2018). Hal senada juga dinyatakan oleh Tyas *et al.* (2013) bahwa penerapan strategi/model pembelajaran yang memperhatikan prakonsepsi siswa dan memungkinkan terjadinya koreksi konsep diyakini dapat memperbaiki miskonsepsi yang terjadi (Tyas *et al.*, 2013). Pembelajaran dengan model POE merangsang siswa untuk lebih kreatif khususnya dalam mengajukan prediksi, dengan melakukan percobaan untuk menguji prediksinya dapat mengurangi verbalisme, proses pembelajaran menjadi lebih menarik, sebab siswa tidak hanya mendengarkan tetapi juga mengamati peristiwa yang terjadi melalui percobaan. Dengan mengamati secara langsung siswa akan memiliki kesempatan untuk membandingkan antara teori (dugaan) dengan kenyataan. Dengan demikian siswa lebih meyakini kebenaran materi pembelajaran (Harniyati *et. al.,* 2015).

Sintaks model pembelajaran POE terdiri dari tiga langkah: *Predict* (memprediksi), *Observe* (mengamati) dan *Explain* (menjelaskan). Pada tahap *predict*, siswa memprediksi (meramalkan) jawaban sementara atas setiap pertanyaan yang diajukan dalam panduan eksperimen. Tahap *predict* memberi ruang gerak bagi siswa untuk mengajukan jawaban sementara sebelum melakukan eksperimen atau percobaan. Tahap *observe* akan memfasilitasi rasa ingin tahu siswa mengenai konsep-konsep fisika yang dipelajari serta memudahkan mereka untuk membangun sendiri pengetahuannya sendiri sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Tahap *explain*

akan memfasilitasi siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mengomunikasikan hasil pengamatan mereka baik di dalam kelompok maupun di luar kelompoknya (Mursalin, 2014).

Model pembelajaran POE sesuai dengan langkah kedua yang dirumuskan oleh Berg (1991) (dalam Tyas *et al.*, 2013) sebagai cara mengatasi miskonsepsi yaitu merancang pengalaman belajar yang bertolak dari prakonsepsi dan menghaluskan bagian yang sudah baik dan mengoreksi bagian konsep yang salah di mana prinsip utama koreksi miskonsepsi adalah siswa diberi pengalaman belajar yang menunjukkan pertentangan antara konsep mereka dengan peristiwa alam. Jika dugaan siswa tidak terjadi dalam pengamatan yang dilakukan maka peneliti menunjukkan percobaan dengan hasil yang benar dan mencocokkan dengan prediksi yang dibuat. Setelah terjadi konflik kognitif, diharapkan konsep siswa perlahan-lahan sesuai dengan konsep ilmuwan. Karena adanya perbaikan konsep yang mereka temukan sendiri dari kegiatan observasi akan lebih bermakna dan selalu diingat (Teguh *et al.*, 2018).

Keefektifan model pembelajaran POE dalam meremediasi miskonsepsi siswa ditunjukkan dari beberapa hasil penelitian. Hasil penelitian Tyas et al. (2013) menunjukkan rata-rata miskonsepsi kelompok eksperimen yang menggunakan model pembelajaran POE lebih kecil daripada kelas kontrol. Model pembelajaran POE dapat memperbaiki miskonsepsi Fisika siswa. Penerapan model pembelajaran *POE* efektif meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalkan miskonsepsi siswa (Mursalin, 2014). Remediasi dengan pembelajaran POE efektif untuk menurunkan miskonsepsi siswa pada materi fluida statis (tekanan hidrostatis dan hukum Archimedes) di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Selimbau dengan rata-rata harga proporsi jumlah miskonsepsinya adalah 0,57 (kategori sedang) (Harniyati *et. al.,* 2015). Penerapan model POE (*predict, observe, explain*) di kelas IX SMP Negeri 23 Pontianak efektif dalam meremediasi miskonsepsi siswa pada materi pemantulan cahaya (Teguh *et al*., 2018).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa pada fluida statis terjadi pada materi tekanan hidrostatis, Prinsip Pascal maupun Prinsip Archimedes; dan model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) efektif dalam meremediasi miskonsepsi siswa. Model pembelajaran POE direkomendasikan sebagai salah satu model pembelajaran alternatif dalam meremediasi miskonsepsi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Besson, U. (2004). Student's Conception of Fluid. *International Journal of Science Education,* 26 (14), 1683-1714.

Dirman, HM, Mufit, F., & Festiyed, F. (2022). Tinjauan dan Perbandingan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Empat Tingkat dan Pilihan Ganda Lima Tingkat untuk Mengidentifikasi Penguasaan Konsep Fisika. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 1–12.

Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. Physical Review Special Topics-Physics Education Research, 10(2), 020119.

Estianinur, Parno, Latifah, E., & Ali, M. (2021). Exploration of Students' Conceptual Understanding in Static Fluid through Experiential Learning Integrated STEM with Formative Assessment. In *AIP Conference Proceedings* 2330 (Vol. 2330, No. 1, p. 050010). AIP Publishing LLC.

Goszewski, M., Adam, M., Zahary, B., & Wagner. (2013). Exploring Student Difficulties with Pressure in a Fluid. *AIP Conf. Proceeding 1513 p 154.*

Harizah, Z., Sentot, K., & Eny, L. (2019). Penguasaan Konsep Fluida Statis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 4(12), 1596—1600.

Harniyati, M., Mursyid, S., & Okktaviany,E. (2015). Remediasi Miskonsepsi Siswa pada Fluida Statis

Menggunakan Pembelajaran Predict, Observe, dan Explain di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa* 4(11), 1-11.

Ibrahim, M. (2012). Seri Pembelajaran Inovatif Konsep, Miskonsepsi, dan Cara Pembelajarannya. *Surabaya: University Press UNESA*.

Idayanti, Teguh, D., & Budi, N. M. (2019). Pengembangan Tes Diagnostik Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) pada Materi Tekanan Zat untuk Siswa Kelas VIII SMP. *Unnes Physics Education Journal* 8(1). 22-27.

Inggit, S. M., Liliawati, W., & Suryana, I. (2021). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebabnya Menggunakan Instrumen Five-Tier Fluid Static Test (5TFST) pada Peserta Didik Kelas XI Sekolah Menengah Atas. *Journal of Teaching and Learning Physics*, *6*(1), 49-68.

Irwansyah, Sukarmin, & Harjana. (2018). Analysis Profile of Student Misconceptions on The Concept of Fluid based Instrument Three-Tier Test. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1097 (2018)* 012020 doi :10.1088/1742-6596/1097/1/012020.

Kafiyani, F., Samsudin & Saepuzaman. (2019). Development of Four-Tier Test (FTDT) to Identify Student's Mental Model on Static Fluid. *Journal of Physics: Conference Series 1280* (2019) 052030.

Kariotoglou, P & Dimitris, P. (2019). Teaching and Learning Pressure and Fluids. Fluids MDPI ISSN: 2311-5521; CODEN: FUICM.

Lestari, L. D., Prabowo, P., & Widodo, W. (2018). Reducing Light Misconceptions by Using Predict-Observe-Explain Strategies. *Advances in Intelligent Systems Research*, *157*, 64-67.

Loverude, M.E., Christian, H.K., & Paula, R.L,H. (2003). Helping Students Develop an Understanding of Archimedes' Principle. I. Research on Student Understanding. *American Journal of Physics* 71 (11) .

Miller, K, Lasry, N, Chu, N., & Mazur, E. (2013). Role of Physics Lecture Demonstration in Conceptual Learning, Physical Review Special Topics – Physics Education Research. 9, 020-113.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine*, *151*(4), 264-269.

Mursalin. (2014). Meminimalkan Miskonsepsi pada Materi Rangkaian Listrik dengan Pembelajaran Predict-Observe-Explain. *Jurnal Ilmu Pendidikan, 20(1)* , 94-99.

Novak, J. D. & Gowin, B.(1985). Learning How to Learn. Cambridge: Cambridge University (p.140)

Pratiwi, A. & Wasis. 2013. Pembelajaran dengan Praktikum Sederhana untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Fluida Statis di Kelas XI SMA Negeri 2 Tuban. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika,* 2(3)*,* 117-120.

Rahmawati, I.D., Suparmi, & Sunarno, W. (2017). Students Misconception about Archimedes Law. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika III 2017, "Etnosains dan Peranannya dalam Menguatkan Karakter Bangsa' Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas PGRI Madiun.*

Saputra, O., Setiawan, A., Rusdiana, D, & Muslim. (2019). Miskonsepsi Siswa SMA pada Topik Fluida. *Prosiding Seminar Nasional The 5 th Lontar Physics Forum 2019*. ISBN 978-623-92092-0-9.

Shofiyah, N. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Modified Free Inquiry untuk Mereduksi Miskonsepsi Mahasiswa pada Materi Fluida. *Science Education Journal*, 1 (1), 19-28.

Soeharto, S., Csapó, B., Sarimanah, E., Dewi, F. I., & Sabri, T. (2019). A Review of Students' Common Misconceptions in Science and Their Diagnostic Assessment Tools. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *8*(2), 247-266.

Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.

Sutrisno, L., Kresnadi, H., & Kartono. (2007). Pengembangan Pembelajaran IPA SD. Pontianak. LPJJ PGSD.

Teguh, I.D., Tandililing, E., & Hamdani. (2018). Penerapan Model Pembelajaran POE untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa SMP Negeri 23 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(7), 1-11.

ISSN 2597-8977

Tyas, R. N., Sukisno, & Mosik. (2013). Penggunaan Strategi POE (Predict-Observe-Explain) untuk Memperbaiki Miskonsepsi Fisika. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang Volume, 1(1)*, 37-41.

Wijaya, C.P., Supriyono,K.H., & Muhardjito.(2016). The Diagnosis of Senior High School Class X MIA B Students Misconceptions about Hydrostatic Pressure Concept Using Three-Tier. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 5, (1), 14-21.

Putri Sarini
Mahasiswa Doktoral Universitas Negeri Surabaya dan Dosen Program Studi S1 Pendidikan IPA FMIPA UNDIKSHA, aktif melakukan penelitian pada bidang Pendidikan IPA, dapat dihubungi melalui email: psarini@gmail.com

Kompyang Selamet
Dosen Program Studi S1 Pendidikan IPA FMIPA UNDIKSHA, aktif melakukan penelitian pada bidang Pendidikan IPA, dapat dihubungi melalui email: kompyang.selamet@undiksha.ac.id