



## Analisis Kemampuan Berpikir Prosedural Mahasiswa Calon Guru Fisika dalam Menyusun Prosedur Percobaan Fisika

**Laeli Yasiroh<sup>✉</sup>, Sunyoto Eko Nugroho, Sugianto Sugianto**

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
 Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima April 2021

Disetujui April 2021

Dipublikasikan Mei 2021

*Keywords:*

*procedural thinking skills, prospective teacher students, and physics experiment procedures.*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir prosedural mahasiswa calon guru dalam menyusun prosedur percobaan fisika. Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif. Sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling* yaitu mahasiswa semester 4 dan semester 6 yang telah mengikuti mata kuliah Fisika Dasar 1 dan Eksperimen Fisika Dasar 1. Subjek dari penelitian ini terdiri dari enam orang. Keenam subjek penelitian tersebut dipilih berdasarkan kelompok kemampuan menyusun prosedur percobaan fisika mahasiswa calon guru fisika Universitas Negeri Semarang. Instrumen pada penelitian ini adalah peneliti sendiri sebagai instrumen utama yang didukung oleh hasil tes tertulis, hasil wawancara dan catatan lapangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir procedural mahasiswa calon guru tipe-1 dan tipe 2 mampu menyusun prosedur percobaan dengan sistematis tetapi kurang terperinci, sedangkan mahasiswa calon guru tipe-3 mampu menyusun prosedur percobaan dengan sistematis, logis dan terperinci.

### Abstract

*This study aims to describe the procedural thinking ability of prospective teachers to develop physics experiment procedures. This research is descriptive qualitative. Samples were selected by purposive sampling techniques, namely 4th semester and 6th semester students who have attended Basic Physics 1 courses and Basic Physics Experiment 1. The subjects of this study consisted of six people, who were selected based on the ability to compose experimental procedures of physics. Researchers as the main instrument in the study are supported by the results of written tests, interview results and field notes. The results showed that procedural thinking skills in prospective teachers for type-3 (low ability group) and type-2 (medium ability group) were able to arrange experimental procedures systematically but less detailedly, while in prospective teacher students for type-1 (high ability group) were able to arrange experimental procedures systematically, logically and in detail. The difficulties faced in arranging physics experimental procedures are lack of conceptual understanding, less experimental activities, and prospective teacher students lack of practice in designing physics experimental procedures.*

## PENDAHULUAN

Kompetensi pengetahuan yang harus dicapai oleh peserta didik pada kurikulum 2013 meliputi pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural (Kemendikbud, 2016). Hasil observasi beberapa sekolah swasta di kota Semarang menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi pengetahuan faktual dan konseptual dengan metode konvensional. Hasil observasi ini selaras dengan hasil penelitian Rahmawati (2018) bahwa terdapat 16 aktivitas belajar pengetahuan faktual, 14 aktivitas belajar pengetahuan konseptual, dan 2 aktivitas belajar pengetahuan pada pembelajaran biologi di sma 10 surakarta.

Friedland (1981) menyatakan bahwa pengetahuan prosedural termasuk bagian penting suatu keahlian. Lebih dalam, Dahar (2006: 54) menyebutkan bahwa yang membedakan ahli dan bukan ahli dalam suatu bidang terletak pada pengetahuan proseduralnya. Seorang yang ahli dalam suatu bidang memiliki jauh lebih banyak pengetahuan prosedural tentang bidang itu. Pengetahuan prosedural banyak digunakan dalam berbagai bidang kehidupan untuk menyelesaikan masalah yang bersifat rutin dan sistematis (Uzaedah, 2018; Mabruroh, 2017; Haryanti, 2013). Dalam bidang pendidikan khususnya ilmu sains, pengetahuan prosedural dikenalkan dan dikembangkan melalui kegiatan laboratorium (praktikum) sebab untuk mencapai tujuan praktikum, peserta didik melakukan serangkaian kegiatan berdasarkan langkah-langkah yang tersusun secara sistematis.

Fisika oleh Jan Piaget sebagaimana dikutip oleh Subali (2010) dikelompokkan kedalam ilmu pengetahuan fisis. Untuk mempelajari dan memperoleh pengetahuan fisis diperlukan kontak langsung dengan obyek yang ingin dipelajari. Maka belajar fisika dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi berupa *doing science* atau melakukan proses penyelidikan ilmiah. Penyelidikan

ilmiah biasa dikaitkan dengan kegiatan laboratorium (praktikum). Dengan kata lain pengetahuan prosedural pada pembelajaran fisika dapat ditingkatkan melalui kegiatan praktikum fisika. Menurut Mcdermott (2000) kegiatan laboratorium mestinya dilakukan adalah kegiatan laboratorium inkuiri. Hasil penelitian Ratu (2018) bahwa untuk meningkatkan kemampuan prosedural dapat dilakukan dengan model problem solving.

Kenyatannya, pelaksanaan praktikum fisika masih menggunakan model resep masakan. Pada model resep masakan segala sesuatu yang berkaitan dengan praktikum sudah disediakan oleh Laboran (Subali, 2010). Model resep masakan cenderung tidak meningkatkan kemampuan siswa (Azizah, 2013), salah satunya yaitu kemampuan menyusun prosedur percobaan fisika. Kemampuan menyusun prosedur percobaan siswa rendah dikarenakan siswa tidak pernah diajak untuk membuat prosedur percobaan.

Menyusun prosedur percobaan dikelompokkan kedalam kegiatan mendesain praktikum (Pujian, 2014). Kegiatan mendesain praktikum membutuhkan kreativitas yang tinggi. Menyusun prosedur wajib dikuasai oleh siswa sebab prosedur percobaan merupakan intisari dari kegiatan praktikum. Tanpa prosedur percobaan tujuan praktikum tidak bisa tercapai, pemahaman siswa rendah, sikap dan proses ilmiah siswa juga tidak terbentuk.

Berdasarkan uraian diatas, diperlukan suatu aktivitas yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyusun prosedur percobaan fisika. Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan menyusun prosedur percobaan siswa adalah dengan meningkatkan kemampuan menyusun prosedur percobaan calon guru fisika diberbagai perguruan tinggi. Sebelum meningkatkan kemampuan menyusun prosedur percobaan mahasiswa calon guru fisika, penting untuk mengetahui profil kemampuan mahasiswa calon guru dalam menyusun prosedur percobaan fisika. Dalam

menyusun prosedur percobaan fisika diperlukan kemampuan berpikir procedural.

Permasalahan yang timbul berdasarkan latar belakang diatas adalah bagaimana kemampuan berpikir procedural mahasiswa calon guru dalam menyusun prosedur percobaan fisika.

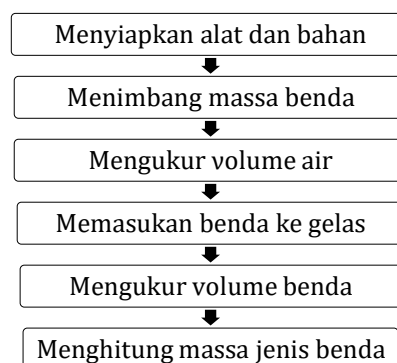
### METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan pada penelitian adalah pendekatan deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan di Universitas Negeri Semarang pada tanggal 20 Januari – 7 Februari 2020. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik *purposive sampling* yaitu mahasiswa calon guru fisika semester 4 dan semester 6 yang telah mengikuti mata kuliah Fisika Dasar 1 dan Eksperimen Fisika Dasar 1. Sumber data dipilih berdasarkan kelompok kemampuan menyusun prosedur percobaan fisika sebanyak enam orang, dengan masing-masing kelompok kemampuan terdiri dari dua informan. Metode pengumpulan data dilakukan dengan memberikan tes tertulis kemampuan menyusun prosedur percobaan fisika, wawancara dan catatan lapangan. kemampuan berpikir procedural diperoleh berdasarkan analisis berpikir logis menurut Andriawan (2014) yang terdiri dari tiga tahapan yaitu (1) keruntutan berpikir, (2) kemampuan berargumen, dan (3) kemampuan menarik kesimpulan pada setiap langkah percobaan.

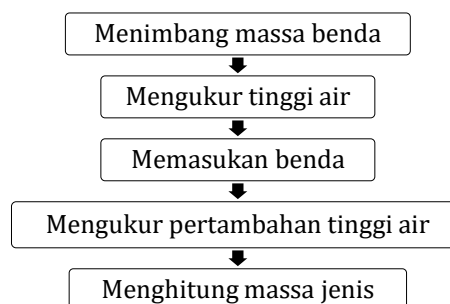
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tertinggi dalam menyusun prosedur percobaan massa jenis benda tak beraturan.

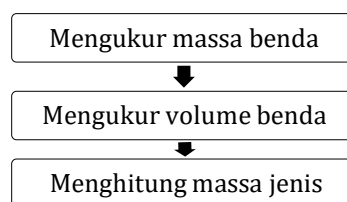
### Keruntutan berpikir



**Gambar 1.** Algoritma Prosedur Percobaan Mahasiswa Calon Guru Tipe-1.



**Gambar 2.** Algoritma Prosedur Percobaan Mahasiswa Calon Guru Tipe-2.



**Gambar 3.** Algoritma Prosedur Percobaan Mahasiswa Calon Guru Tipe-3.

Berdasarkan algoritma keruntutan berpikir mahasiswa calon guru dalam menyusun prosedur percobaan fisika diperoleh bahwa mahasiswa tipe-1 lebih sistematis daripada prosedur mahasiswa tipe-2 dan tipe-3. Prosedur mahasiswa tipe-2 salah sebab terdapat kata bermakna ganda (dwimakna) sedangkan prosedur mahasiswa tipe-3 terlalu umum sehingga tidak runtut.

### **Kemampuan Berargumen**

Mahasiswa calon guru tipe-1 dan tipe-3 mampu memberikan argumen setiap langkah percobaan yang ditanyakan dengan logis dan memberikan alasan logis pada langkah percobaan yang kurang tepat. Mahasiswa calon guru tipe-2 tidak logis dalam memberikan argumen setiap langkah percobaan yang ditanyakan dan tidak memberikan alasan logis untuk langkah percobaan yang kurang tepat tetapi mampu memperbaiki langkah percobaan yang kurang tepat.

### **Kemampuan Menarik Kesimpulan**

Mahasiswa calon guru tipe-1 dan tipe-2 mampu menarik kesimpulan setiap langkah percobaan dengan logis tetapi kurang terperinci. Mahasiswa calon guru tipe-3 mampu menarik kesimpulan setiap langkah percobaan dengan sistematis, logis dan terperinci.

Berdasarkan analisis hasil wawancara menunjukkan bahwa pengetahuan procedural yang dimiliki mahasiswa merupakan hasil berpikir procedural. Hasil penelitian ini selaras dengan hasil penelitian Amani (2014) bahwa perbedaan pengetahuan procedural mahasiswa tipe-1, tipe-2 dan tipe-3 dipengaruhi oleh cara berpikir dan berbahasa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berpikir prosedural yang diperoleh pada penelitian ini berupa urutan langkah-langkah yang membentuk suatu pola-pola tertentu atau berupa algoritma. Iannidou (2011) menyebutkan bahwa merancang algoritma merupakan bagian dari berpikir komputasional. Dengan demikian, berpikir procedural bisa dikategorikan sebagai bagian dari berpikir komputasional.

### **SIMPULAN**

Profil kemampuan menyusun prosedur percobaan mahasiswa calon guru Tipe-1 mampu menyusun prosedur percobaan dengan runtut, memberikan argument dengan logis dan menarik kesimpulan setiap langkah percobaan dengan sistematis tetapi kurang terperinci. Tipe-2 mampu memilih bahasa yang digunakan kurang tepat sehingga prosedur salah, memberikan argument cenderung kurang logis dan mampu menyusun prosedur percobaan dengan sistematis tetapi kurang terperinci. Tipe-3 dalam menyusun prosedur percobaan tidak runtut tetapi mampu memberikan argument dengan logis dan mampu menarik kesimpulan setiap langkah percobaan dengan sistematis, logis dan terperinci.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Amani, Nihayatul. 2015. Pengaruh Problem Based Learning dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Kerjasama Siswa. *Tesis*. Semarang: Pascasarjana UNNES
- Azizah, Nur. 2013. Pendekatan *Problem Solving Laboratory* Untuk Meningkatkan Kreatifitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Ma Alasror Gunungpati Semarang. *Skripsi*. Semarang: UNNES
- Dahar, Ratna Wilis. 2006. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga
- EllianawatidanB. Subali. 2010. Penerapan Model Praktikum Problem Solving Laboratory Sebagai Upaya untuk Memperbaiki Kualitas Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6(2010): 90-97
- Friedland, P. 1981. Acquisition of Procedural Knowledge from Domain Experts. *IJCAI*: 856-861
- Ioannidou, A. (2011). Computational Thinking Patterns. Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA), 4

- Kemendikbud. 2016. Permendikbud nomor 24 tahun 2016 Kompetensi inti dan kompetensi dasar pelajaran pada kurikulum 2013 pada pendidikan dasar dan menengah
- Mabruroh, S. 2017. Deskripsi Pengetahuan Prosedural. Purwokerto: FKIP Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- McDermott, L.C. *et al.* 2000. Preparing teachers to teach physics and physical science by inquiry. *Phys. Educ.* 35(6):411-416
- Pujian, N. M. (2014). Pengembangan Perangkat Praktikum Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa berbasis Kemampuan Generik Sains untuk Meningkatkan Keterampilan Laboratorium Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan Indonesia* 3(2):471 - 484
- Rahmawati, A., Joko Ariyanto dan Dewi Puspita Sari. 2018. Profil Komposisi Jenis Dimensi Pengetahuan dalam Kegiatan Pembelajaran Biologi pada Materi Sistem Reproduksi di Kelas XI MIPA SMA X Surakarta. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1): 554-558
- Ratu, T. dan M. Erfan. 2018. Meningkatkan Keterampilan Procedural dan Keterampilan Berpikir Tinggi Mahasiswa Melalui Model Pemecahan Masalah pada Perkuliahan Elektronika Dasar. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan*, 4(1): 30-35
- Uzaedah, E. 2018. 'Analisis Kemampuan Mahasiswa Calon Guru dalam Menyusun Prosedur Pemecahan Masalah Fisika Materi Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar'. *Skripsi*. Semarang: FMIPA UNNES