



## PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN *PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF

**Adelia Alfama Zamista<sup>1\*</sup>, Hanifatul Rahmi, Juni, S**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai  
Jalan Utama Karya Bukit Batrem II Dumai

\*email: [alfadelia17@gmail.com](mailto:alfadelia17@gmail.com)

*Submitted: 2019-01-14, Reviewed: 2019-02-08, Accepted: 2019-05-13*

*DOI: 10.22216/jcc.2019.v4i2.3828 URL: <http://dx.doi.org/10.22216/jcc.2019.v4i2.3828>*

### Abstrak

Studi pendahuluan yang dilakukan di STT Dumai menunjukkan bahwa hampir 30% mahasiswa yang masuk ke STT Dumai berasal dari jurusan yang tidak linier dengan jurusan saat sekolah menengah atas (SMA) atau tidak mengikuti pembelajaran fisika saat SMA, sedangkan sebagai program studi (prodi) teknik mata kuliah fisika menjadi mata kuliah wajib mahasiswa tahun pertama. Hal ini menyebabkan kemampuan kognitif fisika mahasiswa STT Dumai sangat rendah. Masalah lain yang juga ditemui dilapangan yaitu belum tersedia bahan ajar yang memfasilitasi mahasiswa untuk membangun kemampuan kognitifnya. Maka pada penelitian ini dilakukan pengembangan modul fisika berbasis model pembelajaran *process oriented guided inquiry learning* (POGIL) untuk meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa. Modul Fisika dikembangkan dengan model ADDIE yang terdiri dari tahapan *analysis, design, development, implementation, and evaluation*. Untuk melihat peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa pada tahap *implementation* model ADDIE dilakukan *pre experiment* dengan *one group pretest-posttest design*, dan sampel penelitian dipilih menggunakan metode *simple random sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan untuk menyelidiki peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa adalah tes. Pengolahan data kemampuan kognitif dilakukan dengan menghitung rata-rata gain yang dinormalisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penggunaan modul berbasis model POGIL terjadi peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata gain yang dinormalisasi sebesar 0,62 pada kategori sedang.

**Kata kunci:** modul fisika, model POGIL, kemampuan kognitif

### PENDAHULUAN

Fisika sebagai salah satu mata pelajaran wajib dalam pendidikan tinggi, terutama untuk teknik industri, diharapkan menjadi wahana bagi siswa untuk belajar tentang alam, memiliki kemampuan kognitif serta melatih berbagai keterampilan yang memberikan mereka peluang untuk bertahan hidup dan bisa untuk menghadapi perkembangan

global. Kegiatan belajar untuk mencapai semua tujuan ini harus menekankan proses ilmiah untuk membangun kemampuan kognitif yang dilakukan langsung oleh siswa. Dengan demikian pembelajaran bukan hanya transfer pengetahuan dari pendidik kepada siswa secara tekstual tetapi juga harus melibatkan aktivitas siswa selama proses

untuk mendapatkan pengetahuan itu sendiri (Zamista, 2018).

Namun umumnya pelaksanaan pembelajaran fisika disajikan hanya sebagai pengetahuan siap pakai dan bersifat informatif saja (Dewey dalam Heuvelen 2001). Penyajian materi-materi sains dalam bentuk siap pakai menyebabkan siswa memperoleh pengetahuan tidak melalui pengalaman sendiri, konsep-konsep yang diingat hanya berupa hapalan, sehingga siswa sulit menarik hubungan antara konsep yang sudah dipelajari dengan kehidupan sehari-hari. Pada akhirnya materi yang telah dipelajari tidak dirasakan manfaatnya oleh siswa. dengan demikian proses pembelajaran yang berlangsung dapat dikatakan gagal dalam mempersiapkan siswa/mahasiswa untuk menghadapi kehidupan dan perkembangan global.

Sesuai dengan hasil penelitian terkait pembelajaran Fisika, hasil studi lapangan yang dilakukan di program studi (prodi) teknik industri STT Dumai menunjukkan bahwa kemampuan kognitif pada mata kuliah fisika mahasiswa tahun pertama program studi (prodi) teknik industri STT Dumai rendah, dilihat dari hasil ujian blok dan penugasan yang diberikan kepada mahasiswa. Setelah ditelusuri lebih lanjut dengan melakukan wawancara kepada mahasiswa penyebab dari masalah ini adalah hampir 30% mahasiswa yang masuk ke STT Dumai berasal dari jurusan yang tidak linier dengan jurusan saat sekolah menengah atas (SMA) atau tidak mengikuti pembelajaran fisika sama sekali saat SMA, sedangkan sebagai program studi (prodi) teknik mata kuliah fisika menjadi mata kuliah wajib bagi semua mahasiswa tahun pertama.

Masalah lain yang juga ditemui dilapangan yaitu proses pembelajaran yang diikuti mahasiswa cenderung berupa diskusi dan ceramah yang intinya untuk menghafal materi fisika demi mengejar ketertinggalan materi yang tidak mereka

dapat selama pada jenjang SMA. Kondisi ini diperparah dengan belum tersedia bahan ajar yang memfasilitasi mahasiswa untuk membangun kemampuan kognitifnya sendiri melalui pengalaman langsung.

Dapat disimpulkan pembelajaran fisika di prodi teknik industri STT Dumai belum mampu membantu mahasiswa tahun pertama yang kondisinya awam fisika untuk menguasai dan meningkatkan kemampuan kognitifnya.

Maka penelitian dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kemampuan kognitif mahasiswa tahun pertama prodi teknik industri, khususnya yang tidak mempelajari fisika saat tingkat SMA, melalui proses pembelajaran yang mendukung mahasiswa untuk mengembangkan sendiri pengetahuannya dan berbantuan bahan ajar yang sesuai.

Bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini adalah modul. Modul menurut Asyhar (2011) adalah adalah bentuk bahan ajar berdasarkan edisi yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta pembelajaran, sehingga modul dilengkapi dengan instruksi untuk belajar mandiri.

Donnelly dan Fitzmaurice (2005) menyatakan bahwa dalam proses merancang modul penting untuk melihat hubungan logis antara kebutuhan, tujuan, hasil belajar, sumber daya, strategi pembelajaran dan pengajaran kriteria penilaian evaluasi. Maka pengembangan modul harus disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan.

Pada penelitian ini modul yang dikembangkan berbasis model pembelajaran *Process oriented guided inquiry learning* (POGIL). Pemilihan model POGIL sebagai dasar pengembangan modul karena POGIL adalah pembelajaran aktif yang berpusat pada mahasiswa, dan mahasiswa diarahakan untuk bekerja dalam kelompok. Hal ini sekaligus mengatasi masalah homogenitas latar belakang

mahasiswa prodi teknik industri STT Dumai. Berdasarkan berbagai hasil penelitian POGIL juga merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat memfasilitasi mahasiswa untuk memperoleh kemampuan kognitif berdasarkan pengalaman (Widyaningsih *et al*, 2012; Kamil, 2014).

Pada artikel ini akan melihat pengaruh modul berbasis model POGIL terhadap kemampuan kognitif.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan, yang menggunakan model pengembangan ADDIE. ADDIE yang merupakan singkatan dari Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation.

Peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa dilihat dengan menerapkan metode *pre experiment* pada tahap *implementation* model ADDIE. Metode ini dipilih sesuai dengan tujuan penelitian yang hanya ingin melihat dampak penerapan modul berbasis model POGIL terhadap peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa. Penelitian ini menggunakan desain *one-group pretest-posttest* (Freankel *et al*, 2012).

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh mahasiswa tahun pertama tahun ajaran 2018/2019 prodi teknik industri STT Dumai (terdiri dari 1 kelas pagi dan 2 kelas sore). Sampel penelitian ini adalah siswa di satu kelas teknik industri sore B yang dipilih menggunakan metode *cluster random sampling*.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen tes kemampuan kognitif yang terdiri dari 19 butir soal KPS. Tes dilakukan di awal (*pretest*) dan diakhir (*posttest*) setelah diberi perlakuan berupa pembelajaran menggunakan modul berbasis model POGIL. Peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa dihitung dengan mencari nilai gain yang dinormalisasi (*N-gain*) (Hake,

1999). *N-gain* yang diperoleh pada pengukuran kemampuan kognitif menunjukkan kategori peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa. Perhitungan *N-gain* dengan rumus seperti terlihat pada persamaan berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$  = skor rata-rata *gain* yang dinormalisasi

$\langle S_f \rangle$  = skor rata-rata *posttest* yang diperoleh siswa

$\langle S_i \rangle$  = skor rata-rata *pretest* yang diperoleh siswa

Pengisian angket dilakukan untuk memperoleh data respon mahasiswa mengenai modul yang dikembangkan.

## PEMBAHASAN

Produk dari penelitian ini adalah modul fisika berbasis model POGIL untuk mahasiswa teknik industri. Khususnya mahasiswa teknik industri STT Dumai dengan latar belakang pendidikan pada sekolah menengah sangat beragam, bahkan beberapa mahasiswa tidak mengikuti pembelajaran IPA atau fisika saat sekolah menengah.

Dikembangkan dengan model pengembangan ADDIE, pada tahap analisis diketahui bahwa proses pembelajaran yang selama ini dilakukan terlihat belum menekankan pada proses, melainkan lebih dominan transfer pengetahuan. Proses pembelajaran yang tidak menekankan pada proses ini sejalan dengan buku ajar yang umum digunakan. Buku ajar yang ada umumnya berupa uraian materi tanpa ada arahan kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan mahasiswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri (Zamista, 2018).

Tahap kedua yaitu desain, dimulai dengan merancang draf rancangan.

Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan modul berdasarkan draf rancangan.

Unsur sistematis pada modul didasarkan pada tahapan-tahapan (sintaks) model POGIL yang terdiri dari lima tahapan, yaitu: orientasi, eksplorasi, penemuan konsep, aplikasi dan penutup (Hanson, 2005). Draft rancangan modul kemudian disesuaikan dengan tahapan dari model POGIL tersebut.

Model POGIL dijadikan dasar rancangan modul fisika karena banyak hasil penelitian yang menunjukkan bahwa mahasiswa menunjukkan performa belajar paling baik ketika diterapkan pembelajaran dengan siklus belajar seperti pada model POGIL. POGIL menggunakan kegiatan yang dirancang khusus dengan pembelajaran kooperatif yang secara bersamaan memperkenalkan materi dan melibatkan siswa aktif dalam proses-proses utama, seperti berfikir analitis dan bekerja secara produktif dalam tim. Hasil belajar dengan model POGIL dapat meningkatkan kemampuan kognitif, prestasi mahasiswa dan kemampuan pemecahan masalah (Cooper, Cox, Nammouz, Case & Steven, 2008; Lou, Abrami, & Spence, 2000; Schroeder, Scott, Tolson, Huang & Lee, 2007)

Pengembangan merupakan tahap ketiga dari model ADDIE. Modul dikembangkan berdasarkan draf yang telah dirancang. Bagian-bagian dari modul yang telah dibuat meliputi cover modul, daftar isi, tujuan pembelajaran pada setiap awal bab, materi-materi fisika,

kegiatan belajar yang terdiri dari instruksi eksperimen sederhana dan lembar kerja untuk kegiatan praktikum, latihan, dan daftar pustaka. Kesemua bagian pada modul ini disesuaikan dengan tahapan pada model POGIL. Hanson (2005) menyusun sintaks penerapan model POGIL yang terdiri dari lima tahapan, yaitu: orientasi, eksplorasi, penemuan konsep, aplikasi dan penutup. Rincian kegiatan untuk tiap tahapan pada model POGIL adalah sebagai berikut:

#### 1. Orientasi

Merupakan langkah untuk mempersiapkan mahasiswa untuk

belajar secara fisik dan psikis. Pada langkah ini kegiatan yang dilakukan dosen adalah:

- a. memberikan motivasi kepada mahasiswa untuk mengikuti aktivitas belajar,
- b. menentukan tujuan pembelajaran,
- c. menentukan kriteria hasil belajar mahasiswa, yang menunjukkan apakah seorang mahasiswa telah mencapai tujuan pembelajaran atau belum,
- d. menciptakan ketertarikan mahasiswa (*student interest in science*),
- e. menimbulkan rasa ingin tahu mahasiswa dan membuat hubungan dengan pengetahuan yang telah dimiliki mahasiswa sebelumnya baik melalui pengalaman maupun pengamatan yang telah mereka lakukan,
- f. menyajikan narasi, ilustrasi, demonstrasi atau video yang dapat diobservasi oleh mahasiswa untuk memulai mempelajari hal baru, yang kemudian harus di analisis oleh mahasiswa.

Pada tahap ini, setelah melakukan observasi mahasiswa diharapkan dapat mengkomunikasikan hasil observasi, mengklasifikasikan, membuat inferensi (deduksi atau kesimpulan berdasarkan hasil observasi) ataupun melakukan pengukuran.

#### 2. Ekspolorasi

Pada bagian ini dosen memberikan rencana atau seperangkat penugasan atau kegiatan yang akan mahasiswa lakukan, sebagai panduan bagi mahasiswa mengenai apa yang akan dilakukan, untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Pada tahap ini mahasiswa memiliki kesempatan untuk:

- a. menentukan variabel yang dibutuhkan dan akan dianalisis berdasarkan hasil observasi pada tahap sebelumnya,

- b. mengusulkan hipotesis (menyatakan dugaan hubungan antar variabel), merancang percobaan untuk menguji hipotesis,
- c. mengumpulkan data berdasarkan rancangan percobaan yang telah dibuat,
- d. memeriksa/menganalisis data atau informasi,
- e. menginvestigasi hubungan antar variabel berdasarkan data yang telah dikumpulkan melalui percobaan.

### 3. Penemuan konsep

Sebagai hasil dari langkah eksplorasi diharapkan mahasiswa dapat menemukan, memperkenalkan atau membentuk konsep.

Tahap ini dilakukan dengan dosen memberikan pertanyaan yang dapat menuntun mahasiswa untuk berfikir kritis dan analitis dihubungkan dengan apa yang telah mahasiswa lakukan pada bagian eksplorasi. Pertanyaan-pertanyaan ini berfungsi untuk membimbing mahasiswa kepada informasi, menuntun mahasiswa untuk membuka hubungan dan simpulan yang tepat, dan membantu siswa untuk mengkonstruksi kemampuan kognitif melalui pembelajaran.

### 4. Aplikasi

Ketika konsep telah diidentifikasi melalui langkah-langkah sebelumnya, maka perlu untuk memperkuat dan memperluas pemahaman mengenai konsep tersebut.

Pada tahap ini, mahasiswa menggunakan konsep baru dalam latihan, menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan bahkan situasi penelitian.

- a. Latihan (*exercise*) memberikan kesempatan mahasiswa untuk membangun kepercayaan diri dengan memberikan masalah sederhana atau konteks yang familiar.

- b. Masalah berupa transfer pengetahuan baru ke konteks yang belum familiar, mensintesis dengan pengetahuan lainnya dan menggunakan pengetahuan tersebut dengan cara berbeda untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konteks dunia nyata.
- c. *Research question* berupa mengembangkan pembelajaran dengan memunculkan isu-isu baru, pertanyaan atau hipotesis

### 5. Penutup

Aktifitas pembelajaran diakhiri dengan mahasiswa memvalidasi hasil yang telah mereka capai, merefleksikan apa yang telah dipelajari dan mengases *performance* mereka dalam belajar. Validasi dilakukan dengan melaporkan hasil yang mereka peroleh dengan rekan satu kelas dan dosen, untuk mengetahui perspektif mereka mengenai konten dan kualitas konten.

Pada bagian ini juga mahasiswa diminta untuk melakukan *self assessment*, dengan mengisi lembar penilaian diri. *Self assessment* merupakan kunci untuk meningkatkan *performance* mahasiswa. Ketika mereka tahu yang mereka lakukan baik, maka mereka akan mempertahankan bahkan akan mengembangkan hal positif tersebut.

Penyesuaian bagian modul dengan tahapan pada model POGIL tersebut sebagai usaha untuk meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa dan mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar secara konstruktif yang sesuai dengan hakikat Fisika sebagai bagian dari sains. Tabel 1 menunjukkan kesesuaian bagian modul dengan sintaks model POGIL.



Tabel 1. Kesesuaian Bagian Modul dengan Sintaks Model POGIL

Bagian Modul	Tahapan Model POGIL
<b>Pendahuluan</b> Disajikan fenomena atau aplikasi materi fisika yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Materi ini akan menjadi pengantar bagi mahasiswa untuk membangun konsep fisika	Orientasi
<b>Eksperimen Sederhana</b> Kegiatan sederhana yang dilakukan mahasiswa untuk membuktikan teori, konsep, dan hukum fisika yang telah disajikan pada bagian materi.	Eksplorasi
<b>Lembar Kerja</b> Lembar kerja yang disajikan dimulai dengan permasalahan yang berkaitan dengan teori fisika pada kehidupan sehari-hari. Dan membuktikan suatu teori dengan melakukan kegiatan praktikum.	Pembentukan Konsep
Maka adanya lembar kerja pada modul ini memfasilitasi siswa untuk melakukan eksplorasi, dan menemukan konsep setelah melakukan eksplorasi, yang sekaligus menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari	Aplikasi
<b>Contoh Soal dan Latihan Soal</b> Adanya contoh soal dan latihan soal sebagai untuk memperkuat kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari	
<b>Peer assessment dan self assessment.</b> Sesuai dengan karakteristik model POGIL dimana kegiatan pembelajaran dilakukan berkelompok maka pada modul jug tersedia lembar <i>peer assessment</i> yang merupakan lembar penilaian bagaimana kinerja anggota kelompok, dan juga lembar penilaian diri, sebagai refleksi dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	Penutup

Pada tahap pengembangan juga dilakukan validasi modul dengan peninjauan oleh ahli. Tinjauan ahli melibatkan ahli dosen fisika yang dilakukan oleh dosen Universitas Islam

Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dosen Universitas Muhammadiyah Riau. Tinjauan ahli ini bertujuan untuk melihat validitas modul dari aspek kelayakan isi, penyajian, dan kebahasaan. Tabel 2 memperlihatkan hasil validasi modul.

Tabel 2. Hasil Validasi Modul oleh Validator

Kategori Validasi	Validator		Rerata	Kategori
	Dosen I	Dosen II		
Kelayakan Isi	90	85	87,5	Sangat Baik
Kelayakan Penyajian	86	89	87,5	Sangat Baik
Kelayakan Bahasa	83	83	83	Baik

Perbaikan modul dilakukan berdasarkan saran validator sehingga diperoleh draf II modul yang siap diujicobakan pada kelompok kecil yang terdiri dari 10 mahasiswa.

Hasil uji coba skala kecil adalah sebagai berikut:

1. Aspek isi yang berkaitan dengan materi kesepuluh mahasiswa menjawab modul dapat membantu memahami materi,

2. Aspek penyajian, dibagi menjadi bentuk tulisan, kejelasan gambar, kejelasan instruksi, tampilan. Untuk bentuk tulisan kesepuluh mahasiswa menyatakan bahwa tulisan pada modul dapat dibaca dengan jelas. Delapan orang siswa menyatakan bahwa gambar jelas dan membantu memahami materi. tujuh orang siswa menyatakan instruksi pada lembar kerja dan latihan soal jelas. Keseluruhan mahasiswa menyatakan tampilan modul menarik
3. Aspek bahasa, delapan mahasiswa menyatakan bahasa yang digunakan mudah dipahami.

Draf II modul diperbaiki sesuai saran yang diberikan siswa pada uji coba kecil sehingga diperoleh draf III modul yang siap diujicobakan pada kelas luas.

Uji coba lapangan dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang belum diperoleh dari uji coba kecil dalam upaya penyempurnaan modul. Dalam penelitian ini uji coba besar dilakukan untuk meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa.

Kemampuan kognitif merupakan salah satu hasil belajar yang diharapkan dapat dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya (Sudjana, 2012).

Mahasiswa semester satu tahun ajaran 2018/2019 prodi teknik industri kelas sore B yang berjumlah 32 orang sebagai kelas uji coba diberikan soal *pretest* kemampuan kognitif.

Hasil analisis data *pretest* menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kemampuan awal kemampuan kognitif yang masih rendah meskipun beberapa konsep gerak sudah dipelajari sebagian besar mahasiswa saat di sekolah menengah. Secara umum diketahui siswa belum memiliki kemampuan kognitif

yang baik. Dari empat dimensi proses kognitif yang diujikan yaitu, mengingat, memahami, mengaplikasikan dan menganalisis, terlihat bahwa rata-rata skor siswa paling rendah yaitu pada dimensi proses kognitif mengaplikasikan, kemudian menganalisis.

Kemudian siswa diberi perlakuan berupa penerapan model POGIL. Pada pertemuan pertama dosen memberikan informasi mengenai penggunaan modul dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan sintaks pada model POGIL yang juga telah sinkron dengan modul yang digunakan.

Dampak dari penerapan model POGIL terhadap peningkatan kemampuan kognitif siswa diketahui setelah melakukan *posttest* menggunakan instrumen tes yang sama dengan instrumen tes saat *pretest*, kemudian hasilnya dianalisis.

Hasil analisis data *posttest* menunjukkan persentase skor rata-rata *posttest* kemampuan kognitif siswa adalah 72 dari skor ideal 100. Dari skor rata-rata *pretest* dan *posttest* kemudian dihitung *N-gain* untuk melihat peningkatan kemampuan kognitif siswa sebagai efek dari penerapan model POGIL. Dan berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai rata-rata *N-gain* sebesar 0,62 yang menunjukkan peningkatan kemampuan kognitif siswa secara keseluruhan setelah diterapkan model POGIL dalam kategori sedang.

Data hasil tes kemampuan kognitif mahasiswa pada materi gerak sebelum dan sesudah diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis model POGIL diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Pretest*, *Posttest* dan Rata-rata *N-Gain* Kemampuan Kognitif

Aspek	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Skor Minimum	4	13
Skor Maksimum	13	23
Skor rata-rata	6,22	16,63
Persen rata-rata (%)	27,04	72,28
Rata-rata <i>N-gain</i> <g>		0,62
Kategori <i>N-gain</i>		Sedang

Kemampuan kognitif mahasiswa yang diases pada penelitian ini menggunakan instrumen tes yang mengacu pada taksonomi Anderson yang memuat dimensi proses kognitif. Empat aspek dimensi proses kognitif yang

dilatihkan dan diases pada penelitian ini adalah aspek mengingat ( $C_1$ ), memahami ( $C_2$ ), mengaplikasikan ( $C_3$ ), dan menganalisis ( $C_4$ ). Data hasil rata-rata *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* kemampuan kognitif untuk tiap aspek dimensi proses kognitif terlihat pada Tabel 4.

Dimensi Proses Kognitif	Persen Skor rata-rata		Rata-rata <i>N-gain</i>	Interpretasi <i>N-gain</i>
	<i>PreTest</i>	<i>Post-Test</i>		
Mengingat ( $C_1$ )	34,38	86,46	0,79	Tinggi
Memahami ( $C_2$ )	36,46	82,29	0,72	Tinggi
Mengaplikasikan ( $C_3$ )	14,58	57,29	0,50	Sedang
Menganalisis ( $C_4$ )	21,88	61,25	0,50	Sedang

Dimensi proses kognitif mengingat ( $C_1$ ) merupakan proses mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang ketika soalnya menghendaki demikian. Aspek mengingat diases dengan memberikan pertanyaan mengenali atau mengingat kembali dalam kondisi yang sama persis dengan kondisi ketika siswa belajar materi yang diujikan (Anderson, 2001). Untuk dimensi proses kognitif mengingat hanya dituntut untuk menarik kembali informasi yang tersimpan dalam memori jangka panjang dengan menggunakan petunjuk yang ada, maka hampir seluruh siswa dapat menjawab pertanyaan dengan benar karena semua materi sudah dipelajari saat pembelajaran yang menggunakan modul.

Memahami merupakan mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, atau memadukan pengetahuan yang baru ke dalam skema yang telah ada dalam pemikiran siswa (Anderson, 2001). Pembelajaran menggunakan modul

berbasis model POGIL mampu meningkatkan kemampuan kognitif dimensi memahami siswa pada kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan modul berbasis model POGIL yang menuntun siswa untuk menemukan sendiri konsep sebagai model yang efektif untuk meningkatkan kemampuan memahami siswa sebagai salah satu aspek dari kemampuan kognitif. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Bruner (dalam Amin, 1987) mengatakan bahwa dengan pengamatan langsung lebih meningkatkan kemampuan pemahaman siswa.

Modul berbasis model POGIL ini juga telah memfasilitasi mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan kognitif dimensi mengaplikasikan. Mengaplikasikan mencakup penggunaan suatu prosedur guna mengerjakan tugas latihan dan menyelesaikan masalah (Anderson, 2001).

Terlihat bahwa peningkatan aspek mengaplikasikan hanya pada kategori sedang, padahal menurut teori diharapkan



kemampuan mengaplikasikan dapat meningkat dalam kategori tinggi, karena model POGIL memiliki tahapan khusus untuk melatih kemampuan mengaplikasikan, yaitu tahapan ke empat “aplikasi”. Dan pada modul juga sudah memfasilitasi siswa untuk mengaplikasikan teori diantaranya dengan melakukan percobaan yang berkaitan dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, juga latihan-latihan soal. Namun jika ditinjau lebih lanjut pada penelitian ini keenam butir soal kemampuan mengaplikasikan berupa soal-soal hitungan. Pada soal hitungan terdapat berbagai kemungkinan penyebab kesalahan siswa dalam menjawab soal, seperti dinyatakan Sriati dalam Hastuti (2011) terdapat beberapa penyebab kesalahan siswa menyelesaikan soal hitungan, diantaranya: kesalahan strategi, kesalahan terjemahan, kesalahan konsep, kesalahan tanda, dan kesalahan hitung. Maka untuk mengetahui kesulitan siswa yang sebenarnya dalam menjawab soal hitungan perlu dilakukan analisis apakah penyebab siswa salah dalam menjawab soal yang sebenarnya melihat dari faktor kemampuan kognitif mahasiswa mengenai konsep Fisika atau kemampuan matematis mahasiswa.

Menganalisis melibatkan proses memecah-mecah materi menjadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antarbagian dan antara setiap bagian dan struktur keseluruhannya (Anderson, 2001). Tujuan dari mengases kemampuan menganalisis adalah untuk melihat kemampuan siswa dalam menguraikan suatu permasalahan atau obyek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana saling keterkaitan antar unsur-unsur tersebut (Zamista, 2015). Untuk aspek ini mahasiswa juga mengalami peningkatan kemampuan pada kategori sedang.

Tahap terakhir dari model pengembangan ADDIE adalah evaluasi. Pada tahap ini dilakukan revisi akhir dari modul berdasarkan hasil dari uji coba

lapangan. Berdasarkan hasil uji coba pada prodi teknik industri kelas sore B didapatkan beberapa catatan bahwa mahasiswa lebih tertarik ketika contoh-contoh yang diberikan berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari, maka pada produk akhir ditambahkan beberapa contoh materi fisika yang dapat dianalogikan dengan kehidupan sehari-hari.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa modul fisika berbasis model pembelajaran *process oriented guided inquiry learning* (POGIL) yang dikembangkan valid menurut ahli dan mudah dipahami dan digunakan menurut mahasiswa. Kemudahan mahasiswa dalam menggunakan modul ini salah satunya dapat dilihat dari peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa. Mahasiswa yang telah mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan modul berbasis model POGIL menunjukkan peningkatan kemampuan kognitif sebesar 0,62 pada kategori sedang.

## Daftar Rujukan

- Amin, M. 1987. *Mengajar IPA dengan Menggunakan Metode Discovery dan Inquiry Bagian I*. Jakarta : Depdikbud.
- Anderson, L.W. *et.al*. 2001. *A Taxonomy for Learning and Teaching and Assesing : A Revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. New York : Longman.
- Asyhar, R. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada
- Cooper, M. M., Cox, C. T., Junior, Nammouz, M., Case, E., & Stevens, R. 2008. An assessment of the effect of collaborative groups on students' problemsolving strategies and

- abilities. *Journal of Chemical Education*, 85(6), 866872.
- Donnelly, R. & Fitzmaurice, M. 2005. *Designing Modules for Learning. AISHE Prociding Dublin.*
- Fraenkel, J.R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H, 2012, *How to Design and Evaluate Research in Education*, McGraw-Hill Companies, Inc., New York.
- Hanson, 2005, *Designing Process Oriented Guided-Inquiry Activities*, [online]. Tersedia: [quarknet.fnal.gov/fellows/.../Designing\\_Pogil\\_Activities.pdf](http://quarknet.fnal.gov/fellows/.../Designing_Pogil_Activities.pdf). (Diakses, 22 Desember 2014).
- Hanson, 2006, *Instructor's Guide to Process Oriented Guided-Inquiry Learning*, Stony Brook University [Online]. Tersedia: [www.pcrest.com](http://www.pcrest.com) (Diakses, 22 Desember 2014).
- Hake, R.R., 1999, *Analyzing Change/Gain Scores*. American Educational Research Association's Divison, Measurement and Research Methodology.
- Hastuti, I., Surantoro., Dwi, T.R. 2011. Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Kalor pada Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika UNS*
- Heuvelen, A.V., 2001, "Milikan Lecture 1999: The Workplace, Student Minds and Physics Learning Systems". *American Journal of Physics*, 2001, 69, (11), 1138-1146.
- Kamil, 2014. *Pengaruh Praktikum Laju Reaksi Berbasis Process Oriented Guided Inquiry Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan kognitif Siswa SMK*. (Tesis). Sekolah Pascasarjana UPI. Bandung.
- Lou, Y., Abrami, P. C., & Spence, J. C. 2000. Effects of within-class grouping on student achievement: An exploratory model. *The Journal of Educational Research*, 94(2), 101-112.
- Schroeder, C. M., Scott, T. P., Tolson, H., Huang, T.-Y., & Lee, Y.-H. (2007). A meta-analysis of national research: Effects of teaching strategies on student achievement in science in the United States. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(10), 1436-1460.
- Sudjana, N. 2012. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Widyaningsih, S.Y, Haryono., Sulisty, S. 2012. Model MFI dan POGIL ditinjau dari Aktifitas Belajar dan Kreativitas Siswa Terhadap Prestasi Belajar. *Jurnal Inkuiri*, 1 (3), 266-275.
- Zamista, A.A, 2018, *Development of Physics Modul Based on Process Oriented Guided Inquiry Learning as a Tools to Increase Student Science Process Skills*, Disampaikan pada *International Seminar on Science Education 2018 (4<sup>th</sup>ISSE UNY)* (Prociding seminar is under editing process).