

## Meningkatkan Pemahaman Konseptual Fisika Modern pada Pokok Bahasan Dualisme Gelombang Partikel Melalui Pendekatan Bantuan Penumbuhan Strategi dan *Self-Regulated* Mahasiswa

Parlindungan Sinaga\*

### Abstrak

Mahasiswa yang masuk perguruan tinggi negeri memiliki kualitas yang baik sebab mereka telah berhasil melewati tes saringan masuk yang cukup ketat. Namun setelah mereka menjadi mahasiswa perguruan tinggi banyak yang tidak sukses dalam mengikuti program perkuliahan. Masalah yang teridentifikasi ialah mahasiswa belum memiliki strategi dan *self regulated* untuk belajar di perguruan tinggi. Permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini ialah bagaimanakah meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa melalui pendekatan pembelajaran yang membantu menumbuhkan strategi dan *self-regulated* mahasiswa. Metode penelitian yang digunakan ialah quasi eksperimen dengan *pre-test post-test control group design*. Subjek penelitian ialah mahasiswa program pendidikan fisika dan mahasiswa program fisika yang menjadi peserta perkuliahan fisika modern pada tahun 2014. Instrumen yang digunakan ialah tes pemahaman konsep, *five rating scale questionner learning strategy* dan pedoman interview semi-structure Data penelitian diolah secara kuantitatif dan kualitatif. Kesimpulan yang diperoleh ialah pendekatan pembelajaran untuk membantu menumbuhkan strategi dan *self-regulated* mahasiswa yang disisipkan pada perkuliahan fisika modern dapat meningkatkan pemahaman konseptual pada pokok bahasan dualisme gelombang partikel dengan persentase rata-rata gain yang dinormalisasikan pada kriteria sedang dan effect size dengan kriteria tinggi. Pendekatan pembelajaran yang dirancang juga dapat meningkatkan strategi dan *self-regulated* mahasiswa dengan persentase rata-rata gain yang dinormalisasi termasuk pada kriteria sedang.

Kata-kata kunci: *self regulated learner*, strategi pembelajaran, peningkatan pemahaman konseptual.

### Pendahuluan

Siswa yang berhasil lolos ujian seleksi masuk perguruan tinggi negeri merupakan siswa yang berkualitas baik. Namun pada saat mereka menjadi mahasiswa dan mengikuti proses pembelajaran di perguruan tinggi banyak yang tidak sukses. Banyak faktor yang menimbulkan kejadian tersebut namun masalah utama yang teridentifikasi ialah masih rendahnya strategi dan *self-regulated* mahasiswa Belajar dapat dianggap proses mengatur diri sendiri (*self regulated process*). Mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan belajar melalui seleksi penggunaan berbagai strategi. Mahasiswa memiliki potensi untuk dapat memonitor, mengendalikan, dan mengatur aspek-aspek tertentu seperti kognisi, motivasi dan perilaku serta lingkungan belajar mereka [1]. Mahasiswa dapat beradaptasi atau memodifikasi penggunaan strateginya agar sesuai dengan tuntutan situasi [2]. Teori *self-regulation* didasarkan pada teori Kognitif Sosial dari Bandura [3]. Mahasiswa memiliki tujuan dan selama kegiatan belajar, mereka mengamati, menilai, berpersepsi dan bereaksi terhadap

proses tujuan mereka [4]. *Self-regulation* adalah proses direktif diri sendiri dimana mahasiswa mengubah kemampuan mental mereka menjadi keterampilan akademik [5]. *Self-regulation* mengacu pada kontrol yang diharapkan dari mahasiswa dan faktor yang mempengaruhi motivasinya [6]. Proses pengontrolan terutama melibatkan kemampuan mahasiswa untuk mengelola perhatiannya dan keterlibatannya terhadap masalah yang harus diselesaikan dengan menggunakan kognitif, metakognitif dan strategi pengelolaan sumber daya. Mahasiswa juga dapat mengontrol emosi mereka dan penggunaan strategi motivasi [5].

Pembelajaran mengatur diri sendiri juga dapat dilihat sebagai penggabungan antara keterampilan dan kemauan [7]. Keterampilan mengacu pada penggunaan berbagai kognisi, meta kognisi, dan strategi pengelolaan sumber daya dari mahasiswa sedangkan keinginan mengacu pada orientasi motivasi mahasiswa dalam bentuk tujuan, nilai, dan harapan. Memahami konsep *self-regulation* penting bagi

guru dan mahasiswa dalam pengembangan kemampuan prestasi akademik.

Merancang pembelajaran yang bertujuan untuk membantu meningkatkan strategi dan *self-regulated* mahasiswa pemula memerlukan upaya atau langkah-langkah yang tepat. Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini ialah bagaimana mengembangkan pembelajaran dalam perkuliahan untuk membantu menumbuhkan strategi dan self regulated mahasiswa. Permasalahan penelitian tersebut dijabarkan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut : 1) bagaimanakah peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa kelas eksperimen 2) bagaimanakah peningkatan strategi dan self regulation mahasiswa kelas eksperimen 3) bagaimanakah efektivitas strategi pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa 4) bagaimanakah profil peningkatan strategi dan *self-regulation* mahasiswa kelas eksperimen. Tujuan penelitian ini ialah menghasilkan pendekatan pembelajaran untuk membantu meningkatkan strategi dan *self-regulated* mahasiswa yang dapat disisipkan pada berbagai mata kuliah.

#### Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipilih ialah quasi eksperimen dengan desain control group pre test post test. Perbedaan perlakuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ialah kelas eksperimen dalam proses pembelajarannya dibantu agar terjadi peningkatan strategi dan *self regulated* tiap mahasiswanya, sedangkan pada kelas kontrol tidak diberi perlakuan tersebut. Subjek penelitian ialah mahasiswa peserta perkuliahan fisika modern program pendidikan fisika dan program fisika pada tahun ajaran 2014/2015. Instrumen yang digunakan ialah soal untuk mengukur kognitif berupa soal pemahaman konsep pada pokok bahasan dualisme gelombang partikel, berbentuk soal pilihan ganda lima option, instrumen untuk mengukur strategi dan *self-regulated* mahasiswa, dan angket untuk mengetahui persepsi mahasiswa kelas eksperimen terhadap strategi proses belajar mengajar yang dilaksanakan. Peningkatan pemahaman konseptual dan peningkatan strategi dan *self-regulated* diukur dengan menentukan rata-rata gain yang dinormalisasi dan hasilnya diinterpretasikan menurut kriteria Hake [8],

Efektivitas strategi yang dikembangkan diukur dengan menentukan effect size dan diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria Cohen [9]

#### Hasil dan Pembahasan

Pendekatan pembelajaran untuk membantu menumbuhkan strategi dan *self-regulated* mahasiswa yang disisipkan pada mata kuliah fisika modern menghasilkan data seperti ditunjukkan pada Tabel 1 hingga Tabel 3

Tabel 1 Peningkatan pemahaman konseptual

Subjek	Rerata pre test	Rerata post test	<g>	Kriteria
Kelas eksperimen	24,67	61,16	0,48	sedang
Kelas kontrol	23,56	46,12	0,29	rendah

Tabel 2 Peningkatan *self-regulated*

Subjek	Rerata pre test	Rerata post test	<g>	kriterai
Kelas eksperimen	42,34	74,65	0,56	sedang

Tabel 3 *Effect Size*

M eksp	M kont	SD eksp	SD kont	d	kriteria
61,16	46,12	11,06	10,7	1,3	tinggi

Implementasi program perkuliahan yang dirancang telah membantu sebagian besar mahasiswa mengembangkan strategi untuk mengembangkan dirinya menjadi *self regulated learner*. Data menunjukkan bahwa Profil peningkatan strategi dan *self-regulated* mahasiswa adalah sebagai berikut: pada *cognitive and metacognitive strategies Metacognitive self regulation*: 63,7% sudah memiliki *metacognitive self regulation*, 26,7 % pada keadaan transisi, dan 9,6 % belum memiliki *metacognitive self regulation*. Mahasiswa yang sudah berhasil meningkatkan strategi manajemen sumberdaya yang berkaitan dengan pengaturan waktu dan

lingkungan belajar ialah 56,6%, yang masih pada keadaan tansisi ialah 31,6%, dan yang belum berhasil mengembangkan strategi tersebut ialah 11,8%. Mahasiswa yang berhasil meningkatkan strategi manajemen sumberdaya yang berkaitan dengan *effort regulation* ialah 59,7%, yang masih dalam keadaan transisi 28,2%, dan yang belum berhasil meningkatkan strategi tersebut ialah 12,1%. Untuk strategi manajemen sumberdaya yang berkaitan dengan *peer learning*. 38,2% mahasiswa mampu memanfaatkan rekan sejawatnya sebagai sumberdaya untuk membantu agar berhasil menyelesaikan tugas dalam perkuliaannya dengan baik, 45,1% masih dalam keadaan transisi, dan 29,4% belum mampu memanfaatkan rekan sejawat sebagai sumberdaya. Strategi mencari bantuan atau pertolongan sebagai suatu strategi manajemen sumberdaya, 63,2% mahasiswa sudah mampu memanfaatkan strategi mencari bantuan untuk membantu menyelesaikan tugas dalam perkuliaannya dengan baik, sedangkan 29,4% mahasiswa masih dalam keadaan transisi, dan 7,4% belum memiliki strategi ini.

Pembelajaran strategi membantu mahasiswa membuat subproses dan keterampilan yang jauh lebih eksplisit. Peningkatan strategi belajar dan *self-regulated* mahasiswa pada aktivitas perkuliahan tidak terlepas dari tahapan-tahapan strategi yang dirancang pada program perkuliahan untuk membantu meningkatkan strategi dan *self regulated* agar mahasiswa menjadi *self regulated learner*. Strategi yang dikembangkan ialah 1) pada awal perkuliahan dilakukan pemberian motivasi dengan cara meningkatkan kembali bahwa guru yang baik harus menguasai tiga hal yaitu menguasai konten dari mata pelajaran yang akan diampunya kelak, menguasai pedagogi dan kemampuan mengenali siswanya. Guru harus memiliki kompetensi sesuai dengan standar kompetensi guru. Lapangan kerja membutuhkan tenaga pendidik yang profesional 2) membantu mendorong kemampuan mental (metakognisi) mahasiswa menjadi keterampilan akademik. Tahap ini dimulai dengan tiap mahasiswa menentukan tujuan dan hasil yang mau dicapai, misalnya lulus tepat waktu dengan indeks prestasi kumulatif diatas tiga. Setelah masing masing menentukan tujuan dengan jelas, selanjutnya tiap mahasiswa harus membuat perencanaan tentang upaya – upaya yang akan dilakukan untuk tercapainya tujuan dan hasil yang

telah ditetapkan. Perencanaan ini dibuat persemester dan selanjutnya dirinci perencanaan untuk menghadapi tiap mata kuliah yang dikontrak pada semester tersebut. Pada perencanaan tersebut mahasiswa harus bisa mengatur dirinya, kegiatan apa yang akan dilakukan tiap harinya, dan menetapkan strategi belajar untuk tiap mata kuliah. 3) Meningkatkan kemampuan self monitoring dari tiap mahasiswa. Mahasiswa belajar melakukan evaluasi secara mandiri terhadap kegiatan-kegiatan yang telah dirancangnya, dan terhadap strategi belajar yang dipilihnya, apakah cukup efektif atau melenceng dari tujuan dan hasil yang telah ditetapkan. Hasil evaluasi tersebut dijadikan sebagai dasar untuk belajar menganalisis dan melakukan tindakan perbaikan. Langkah langkah tersebut pada mulanya dibantu oleh guru atau pengajar melalui evaluasi secara bersama tiap dua mingguan kemudian dikurangi secara bertahap menjadi tiap bulan sampai akhirnya mahasiswa mampu melakukan monitoring dan evaluasi sendiri. 4) Belajar merancang strategi memanfaatkan berbagai sumber daya secara optimal untuk mendukung tercapainya tujuan dan hasil yang diharapkan. Strategi mengatur sumber daya waktu dan lingkungan belajar, mahasiswa harus merancang strategi bagaimana ketika sedang mengikuti perkuliahan di dalam kelas, bagaimana memanfaatkan waktu untuk belajar di rumah, di perpustakaan, dan di tempat lainnya yang kondusif untuk belajar. Strategi mengatur sumber daya *effort regulation*, mahasiswa harus memiliki strategi bagaimana mengatasi permasalahan ketika sedang mengalami rasa malas, menghadapi mata kuliah yang dirasakan sulit, mengatasi kejenuhan dan kebosanan belajar. Mahasiswa harus mampu mengatur dirinya agar bisa keluar dari permasalahan tersebut. Strategi mengatur sumber daya *peer learning*, mahasiswa harus mampu membuat strategi bagaimana memanfaatkan rekan sejawat sebagai sumber belajar ketika menghadapi tugas atau persoalan yang berkaitan dengan perkuliahan. Dengan demikian seorang mahasiswa harus mengenal dengan baik potensi yang dimiliki rekan sejawatnya. Strategi mengatur sumber daya mencari bantuan, mahasiswa juga dibantu untuk merancang strategi mencari bantuan lain dari berbagai pihak ketika sumber daya yang lain tidak mampu menolongnya untuk mengatasi tugas – tugas perkuliahan dan kesulitan belajar pada matakuliah yang tingkat kesulitannya tinggi.

Strategi pembelajaran untuk membantu meningkatkan strategi dan *self-regulated* mahasiswa dapat dipandang sebagai cara menggabungkan antara kemauan dan

keterampilan.[7] Kemauan mahasiswa dinyatakan dalam wujud tujuan dan hasil atau target yang diharapkan sedangkan keterampilan ialah berupa keterampilan merancang strategi dan pengaturan untuk mencapai kemauan tersebut. Kemauan mahasiswa diharapkan didasarkan atas motivasi internal, untuk memperkuatnya dalam strategi pembelajaran ini diberikan motivasi eksternal. Motivasi eksternal ini diberikan pada tahap pertama dan pada tahap evaluasi bersama dua mingguan atau bulanan.

Strategi pembelajaran yang dikembangkan ini tujuan utamanya ialah membantu mahasiswa menjadi *self-regulated learner*. Pada prosesnya pengajar hanya membantu mengarahkan kearah tujuan yang mau dicapai, kegiatan paling banyak dilakukan oleh mahasiswa itu sendiri. Menentukan dan merumuskan tujuan, membuat perencanaan secara terinci untuk mencapai tujuan, strategi untuk mengatasi kesulitan belajar, kebosanan dan kejenuhan dan lain sebagainya dirancang oleh masing-masing mahasiswa. Berbagai langkah dalam strategi ini lebih ke membantu mengembangkan aspek utamanya. Aspek utama dari *self-regulated* adalah metakognisi, dan itu termasuk perencanaan, monitoring, dan mengatur kegiatan [1]

### Kesimpulan

Pendekatan pembelajaran untuk membantu menumbuhkan strategi dan *self-regulated* mahasiswa yang disisipkan pada perkuliahan fisika modern telah meningkatkan pemahaman konseptual pada pokok bahasan dualisme gelombang partikel dengan persentase rata-rata gain yang dinormalisasi medium, perbedaan perlakuan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen menimbulkan adanya perbedaan peningkatan pemahaman konseptual dengan *effect size* tinggi. Mahasiswa pada kelas eksperimen yang berkembang kearah *self regulated learner* meningkat dengan rata-rata gain yang dinormalisasi medium.

### Referensi

- [1] Pintrich, P. R. (1995). Understanding self-regulated learning. In Pintrich, P.R., (Ed.), *Understanding Self Regulated Learning*, 3-12. 1995. San Francisco, CA: Jossey-
- [2] Wolters, C. (1999). Self Regulated Learning and college Students Regulation of motivation, *Journal of Education Psychology*, .90 (2)
- [3] Bandura, A. (1986). *Social foundation of thought and action (ed) annals of child development*, 6. Greenwich CT JAI Press
- [4] Zimmerman, B. J., Greenberg, D., & Weinstein, C. E. (1994). Self-regulating academic study time: A strategy approach. In Schunk, D.H., and Zimmerman, B.J., (Eds.), *Self-Regulation of Learning and Performance: Issues and Educational Applications*, 181-199. 1994. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum
- [5] Zimmerman, B.J. (1998). Developing Self fulfilling cycles of academic regulation; in Schunk, D.H., and Zimmerman, B.J. (eds). *Self Regulated Learning: from Teaching to Self Reflective Practice*. 1998. New York Guilford Press
- [6] Ruohotie, P. (2000a). Conative Constructs in Learning, in Pintrich, P. and Ruohotie, P. (eds). *Conative Constructs and Self Regulated learning*, 2000, Hameenlinna, Research Centre for Vocational Education
- [7] Garcia, T. (1995). The role of motivational strategies in self regulated learning, in Pintrich, P.R., (ed). *Understanding Self Regulated Learning*, an Francisco, Jossey Bass.
- [8] Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics course, *American Journal of Physics*, 66, 64-74
- [9] Coe, R. (2000). *What is an Effect Size ?*. A Guide for User. Draft version.

Parlindungan Sinaga

[psinaga@upi.edu](mailto:psinaga@upi.edu)

Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI, Jl Dr Setiabudi 229 Bandung

\*Corresponding author