

SISTEMATIKA BERFIKIR LOGIS MENGGUNAKAN MEDIA SIMULASI FISIKA PADA SISWA KELAS X DI SMA NEGERI 6 KOTA BENGKULU

ANDIK PURWANTO

Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Bengkulu, Jl. Wr. Supratman Kandang Limun, Bengkulu
38371

Email: Mr_andikp@yahoo.co.id

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang kemampuan berfikir logis dengan menggunakan media simulasi fisika. Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* dengan menggunakan media Simulasi Fisika terhadap kemampuan berpikir logis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen (ekperimen semu) dengan populasi siswa kelas X di SMA Negeri 6 Kota Bengkulu. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Pengambilan data penelitian dengan menggunakan tes kemampuan berpikir logis berupa soal uraian pada setiap pertemuan pada konsep listrik dinamis. Analisis data menggunakan Uji-*t* dua sampel independen dengan program *SPSS 16.0*, diperoleh hasil skor rata-rata *post-test* kelas eksperimen berbeda secara signifikan dengan rata-rata skor *post-test* kelas kontrol dengan nilai *Sig.* = 0,04 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* dengan menggunakan media Simulasi Fisika terhadap kemampuan berpikir logis siswa kelas X di SMAN 6 Kota Bengkulu.

Kata kunci: model *problem based learning*, kemampuan berpikir logis, media simulasi fisika

1. Pendahuluan

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang penting pada setiap jenjang pendidikan menengah atas. Namun demikian, saat ini fisika belum menjadi mata pelajaran favorit. Bahkan beberapa siswa masih menganggap fisika sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami dan dimengerti. Hal ini antara lain disebabkan karena ketidaktahuan dari peserta didik mengenai kegunaan fisika dalam praktik sehari-hari yang menjadi penyebab mereka lekas bosan dan tidak tertarik pada pelajaran fisika ditambah lagi bila pengajaran fisika dilakukan secara monoton dan hanya berpegang teguh pada diktat-diktat atau buku-buku paket saja. Oleh karena itu, dalam upaya memenuhi tuntutan dan mengatasi problema-problema tersebut, diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat menumbuhkan minat siswa dan mengajak mereka untuk mencintai serta menjadikan suatu kebutuhan baginya akan ilmu fisika, lebih-lebih dalam menghadapi isu-isu sosial dampak penerapan dari Iptek.

Perkembangan teknologi yang kontinu dalam dunia kerja tidak hanya mengharuskan lulusan sekolah memiliki pengetahuan yang luas akan tetapi juga memiliki keterampilan profesional yang siap digunakan di lapangan pekerjaan dengan konsekuensi sekolah secara terus-menerus perlu melakukan peningkatan kualitas lulusan agar memiliki kompetensi seperti yang diinginkan yaitu pengetahuan yang memadai (*to know*), keterampilan dalam melaksanakan tugas secara profesional (*to do*), kemampuan untuk tampil dalam kesejawatan bidang ilmu/profesi (*to be*), kemampuan memanfaatkan bidang ilmu untuk kepentingan bersama secara etis (*to live together*) (Benny, 2004).

Dalam proses pembelajaran fisika perlu adanya pendekatan tertentu dan metode mengajar yang sesuai serta sarana yang mendukung untuk memantapkan konsep-konsep pada siswa. Hal lain yang perlu dilakukan adalah memotivasi siswa dalam belajar sehingga prestasi belajarnya lebih baik. Dalam memilih metode mengajar seharusnya

sesuai dengan tujuan pembelajaran, materi, bentuk pengajaran (kelompok atau individu), kemampuan pendidik dan fasilitas yang tersedia. Metode yang digunakan dalam pembelajaran diantaranya adalah ceramah, diskusi, tanya jawab, demonstrasi, eksperimen, pemberian tugas dan sebagainya.

Metode ceramah merupakan salah satu cara mengajar yang digunakan untuk menyampaikan keterangan atau informasi atau uraian suatu pokok persoalan serta masalah secara lisan (Roestiah NK, 2001). Metode ini biasa digunakan karena bertujuan agar siswa mendapatkan informasi tentang suatu pokok bahasan atau persoalan tertentu. Dalam mencapai keberhasilan dalam tujuan pembelajaran metode ini harus dikombinasikan dengan metode lain.

Metode yang sesuai diantaranya adalah metode diskusi dan metode demonstrasi. Di dalam metode diskusi terjadi proses interaksi antara dua atau lebih individu yang terlibat, saling tukar menukar pengalaman, informasi, pemecahan masalah bersama. Semua individu aktif, tidak ada yang pasif sebagai pendengar saja sehingga terjadi pembentukan konsep secara terus menerus dan saling melengkapi secara terus menerus, dalam hal ini siswa telah membentuk atau mengkonstruksi pengetahuannya terhadap konsep-konsep fisika serta memperbaiki konsep-konsep sebelumnya kerah yang benar. Dalam metode demonstrasi juga terdapat proses yang hampir sama dengan metode diskusi, namun dalam metode ini perolehan konsep lebih ditekankan dari pengamatan.

Kemampuan berpikir logis memerankan peranan penting dalam pemahaman dan pembelajaran konsep abstrak dalam sains dan untuk memperoleh prestasi yang lebih baik. Penelitian yang dilakukan oleh Roadrangka (1995) menunjukkan bahwa ada hubungan antara kemampuan berpikir formal dengan prestasi belajar siswa dalam biologi, kimia, dan fisika. Berpikir

formal membantu siswa untuk memahami konsep abstrak.

Teori perkembangan Piaget mewakili konstruktivisme, yang memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses di mana anak secara aktif membangun system makna dan pemahaman realitas melalui pengalaman-pengalaman mereka. Piaget dalam Nur (1998) yakin bahwa pengalaman-pengalaman fisik dan manipulasi lingkungan penting bagi terjadinya perubahan perkembangan. Sementara itu bahwa interaksi social dengan teman sebaya, khususnya berargumentasi dan berdiskusi membantu memperjelas pemikiran yang pada akhirnya memuat pemikiran itu menjadi lebih logis (Trianto : 14).

Menurut Suriasumantri dalam Usdiyana (2009) kemampuan berpikir logis (penalaran) yaitu kemampuan menemukan suatu kebenaran berdasarkan aturan, pola atau logika tertentu. Kemampuan ini perlu dikembangkan dalam pembelajaran fisika, karena dapat membantu siswa untuk meningkatkan pemahan konsep fisika. Pemikiran dan penalaran dapat digunakan dengan membuahkan kesimpulan-kesimpulan yang benar, maka ada tiga syarat pokok yang harus dipenuhi yakni 1). Pemikiran arus berpangkal pada kenyataan atau kebenaran, 2). Alasan-alasan yang dikemukakan arus lah tepat dan kuat, dan 3). Jalan pikiran harus logis (Salam 1998). Penarikan kesimpulan dari penalaran ini terbagi menjadi dua yakni induksi dan deduksi. Induksi merupakan proses penarikan kesimpulan dari peristiwa/ hal yang lebih konkret dan khusus untuk menjadi yang lebih umum. Deduksi merupakan proses penarikan kesimpulan dari pengetahuan yang lebih umum menjadi yang lebih khusus. (Poesoropojo&Gilarso: 15)

Untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir logis, dapat digunakan *Test Of Logical Thinking* (TOLT). Menurut Tobin and Capie dalam

Stella dan Hilda (2009) bahwa

“Test Of Logical Thinking (TOLT), which assesses the level of formal operational thought as described by Piaget. Its multiple-choice items include the justification of the selected answers, which reduces the likelihood of chance success. The instrument covers five skills (proportional, probabilistic, correlational, combinational and variable control), each evaluated by two items. For an answer to be deemed correct both the solution and the reason given must be right. Each item included a graphic representation of the situation/ problem”.

Menurut Piaget seseorang yang memiliki kemampuan berpikir logis memiliki perkembangan intelektual pada tingkat operasional formal. Piaget telah mengidentifikasi aspek pada tingkat operasional formal yakni :

1. *Conservational Reasoning* (Penalaran Konservasi)

Dikatakan memiliki kemampuan berpikir konservasi jika siswa memahami bahwa kuantitas sesuatu tidak berubah karena mengalami perubahan bentuk.

2. *Propotional Reasoning* (Penalaran Proporsi)

Penalaran proporsi sebagai suatu struktur kualitatif yang memungkinkan pemahaman sistem-sistem fisik kompleks yang mengandung banyak faktor. Termasuk ke dalam system fisik ini misalnya konsep tentang rasio dan proporsi. Anak yang mampu bernalar proposional dapat mengembangkan hubungan proporsional antara berat dan volume, menggunakan penalaran proporsional untuk menaksir suatu ukuran populasi yang tidak diketahui.

3. *Controlling Variable* (Pengontrolan Variabel)

Pemikir formal dapat menetapkan dan menentukan variable-variabel tertentu dari suatu masalah. Anak operasi konkret pada umumnya mengubah secara serentak dua variable yang berbeda. Seangkan operasi formal mengisolasi suatu variable pada saat tertentu.

4. *Probalistic Reasoning* (Penalaran Probalistik)

Penalaran probalistik terjadi pada saat seseorang menggunakan informasi untuk memutuskan apakah suatu kesimpulan berkemungkinan benar atau tidak. Perkembangan penalaran ini dimulai dari perkembanganide peluang. Menurut Piaget dan Inhelder (1958) ide peluang kira-kira berkembang pada usia 7-10 tahun. Pada usia tersebut anak dapat membedakan hal-hal yang pasti an hal-hal yang memungkinkan.

5. *Corelational Reasoning* (Penalaran Korelasi)

Penalaran ini didefinisikan sebagai pola pikir yang digunakan seorang anak untuk menentukan kuatnya hubungan timbal balik atau hubungan terbalik antar variable.

6. *Combinatorial Reasoning* (Penalaran Kombinatorial)

Penalaran kombinatorial adalah kemampuan untuk mempertimbangkan seluruh alternatif yang mungkin pada situasi tertentu. Individu operasi formal pada saat memecahkan suatu masalah akan menggunakan seluruh kombinasi atau factor yang ada kaitannya dengan masalah tersebut. Menurut Piaget dan inhelder (1958) pemikir formal dapat memperhitungkan seluruh factor yang mungkin dalam perhitungan sistematis dalam situasi pemecahan banyakl factor.

Dengan demikian kemampuan berpikir logis/ penalaran sangat diperlukan dalam proses pembelajaran fisika. Hasil belajar siswa dalam penelitian ini adalah hasil dari suatu proses pembelajaran konsep-konsep fisika meliputi aspek kognitif yang diukur melalui tes.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah quasi-eksperimen untuk melihat pengaruh model PBL dengan menggunakan media terhadap

kemampuan berfikir logis siswa dalam pembelajaran Fisika. Pada kelas eksperimen proses pembelajaran dilakukan menggunakan model PBL dengan menggunakan media sedangkan pada kelas kontrol, proses pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model pengajaran konvensional. Selanjutnya kedua kelas dievaluasi untuk melihat perubahan / peningkatan yang terjadi terhadap kemampuan berfikir logis setelah mendapat perlakuan metode PBL dengan yang belum mendapat perlakuan. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa tes untuk memperoleh data tentang hasil belajar siswa. Soal tes yang digunakan terlebih dilakukan validasi isi dan validasi empiris. Selanjutnya melalui analisis hasil tes dilakukan uji hipotesis untuk menarik kesimpulan

Uji hipotesis dilakukan dengan teknik analisis regresi korelasi. Analisis ini digunakan untuk menguji hipotesis statistik pada $\alpha = 0,05$ melalui teknik “regresi sederhana dan korelasi sederhana”. Untuk menghitung koefisien korelasi sederhana digunakan rumus “Pearson Product Moment” apabila bentuk hubungan telah terbukti linear. Untuk mengetahui t_{tabel} digunakan dk yang besarnya $dk = n_1 + n_2 - 2$ (Sugiyono, 2011).

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini memiliki dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan media . yang terdiri dari 5 tahapan, yaitu (1) orientasi siswa pada masalah, (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Sedangkan pada kelas kontrol tidak diberikan perlakuan sehingga pembelajaran tetap

dilaksanakan seperti biasa dengan menggunakan metode konvensional yaitu metode ceramah plus dengan latihan soal dan tugas. Untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* dengan menggunakan media . terhadap kemampuan berpikir logis siswa, maka siswa pada kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol diberi soal *pre-test* untuk menguji kemampuan awal siswa serta soal *post-test* untuk menguji kemampuan akhir setelah diberi perlakuan.

Berdasarkan data pada kondisi awal, kedua sampel memiliki data yang normal dan homogen jika dianalisis dari nilai ulangan harian. Kemudian untuk nilai rata-rata kemampuan awal kelas eksperimen diketahui dari nilai rata-rata *pre-test* sebesar 55,54 sedangkan kelas kontrol sebesar 54,86. Dengan uji normalitas dan homogenitas dua varians, didapatkan hasil bahwa kedua kelompok memiliki data normal dan varian yang sama (homogen), yang artinya kedua kelompok berangkat pada kondisi yang sama pula.

Setelah dilakukan pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan media . pada kelompok eksperimen, rata-rata hasil *post-test* yang diperoleh mencapai 82,45. Pada kelas kontrol yang diajar dengan menggunakan metode konvensional, rata-rata hasil *post-test* hanya mencapai 77,10. Berdasarkan uji perbedaan dua rata-rata sampel independen (uji-*t* dua sampel independen) menunjukkan bahwa $Sig. = 0,04$ lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan kemampuan berpikir logis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan media . terbukti memberikan kontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir logis siswa berdasarkan uji-*t*.

Perbedaan hasil kemampuan berpikir logis antara siswa yang belajar fisika menggunakan model *Problem Based Learning* dengan media . dan siswa yang belajar fisika melalui metode konvensional dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya adalah metode pembelajaran yang digunakan. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Slameto (2010) bahwa faktor sekolah juga mempengaruhi belajar diantaranya adalah metode mengajar. Metode konvensional yang diterapkan pada kelas kontrol adalah metode ceramah dengan latihan soal dan penugasan. Pada awal pembelajaran, guru memberikan rangkuman materi pelajaran agar mempermudah siswa dalam proses pembelajaran. Selanjutnya guru memberikan apersepsi untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa tentang materi yang akan diajarkan. Guru menerangkan dan menyampaikan materi dengan metode ceramah. Selanjutnya guru memberikan latihan soal dari berbagai referensi, dan guru membimbing siswa dalam mengerjakan latihan tersebut. Diakhir pembelajaran dilakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran yang telah berlangsung dan kemudian guru memberikan tugas dan persiapan untuk pertemuan berikutnya. Pembelajaran dengan metode konvensional bisa saja menghasilkan nilai yang tinggi akan tetapi hal tersebut tidak diikuti dengan adanya eksplorasi kemampuan berpikir logis siswa dan kemampuan memecahkan masalah berdasarkan pengalaman nyata.

Pada pembelajaran kelompok eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning*, fungsi guru hanya sebagai fasilitator, yaitu memberikan bimbingan/pengarahan seperlunya kepada siswa. Keaktifan siswa lebih ditekankan pada proses pembelajaran. Dengan adanya keaktifan dalam diskusi untuk memecahkan masalah melalui praktikum virtual lab dengan media . (Simulasi PhET) tersebut, akan

menumbuhkan motivasi belajar yang tinggi pada siswa dan pada akhirnya akan berpengaruh terhadap kemampuan berpikir logis siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Siti Aisyah Zumirroh (2011) dengan judul "*Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Logis Siswa SMP*" yang dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model PBL (*problem based learning*) dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa SMP. Penelitian lain yang mendukung adalah penelitian yang dilakukan oleh Tumeri dan Togar HP (2009) dengan judul "*Peningkatan Kemampuan Penalaran Logis Siswa Dengan Menggunakan Media Interaktif Di SMP Negeri 255 Jakarta*", yang dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat signifikan antara pengembangan model bahan ajar TIK interaktif dengan kemampuan penalaran logis siswa di SMP 255 Jakarta.

Tingkat keaktifan siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi daripada pembelajaran kelompok kontrol. Aktivitas yang dilakukan siswa pada pembelajaran berbasis masalah hampir diseluruh proses pembelajaran. Mulai dari mencari sumber belajar yang relevan berkaitan dengan materi, melakukan percobaan untuk mencari pemecahan masalah yang dihadapi baik dengan berdiskusi maupun mencari informasi melalui studi pustaka, hingga menyimpulkan seluruh kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan oleh siswa. Dalam pembelajaran ini, guru menciptakan strategi yang tepat sehingga siswa memiliki motivasi belajar yang tinggi, mampu menerapkan teori yang telah didapat dalam kehidupan nyata, serta dapat mengantisipasi kebosanan siswa yang biasa terjadi pada pembelajaran konvensional.

Pembelajaran fisika dengan model *Problem Based Learning* menggunakan media . ini dapat

mengembangkan kemampuan berpikir logis siswa. Kemampuan berpikir logis siswa ini dicerminkan dalam lima aspek kemampuan berpikir logis, yakni penalaran proporsional, penalaran probabilistik, pengontrolan variable, penalaran kombinatorial, dan penalaran korelasi. Hasil rata-rata *post-test* pada kelima aspek berpikir logis pada kelas eksperimen adalah penalaran proporsional 79,4 %, penalaran probabilistik 58,8 %, pengontrolan variable 71,6 %, penalaran kombinatorial 67,6 %, dan penalaran korelasi 83,3 %. Sedangkan rata-rata *post-test* kelima aspek berpikir logis pada kelas kontrol adalah penalaran proporsional 63,8 %, penalaran probabilistik 49,5 %, pengontrolan variable 59,9 %, penalaran kombinatorial 61,9 %, dan penalaran korelasi 70,4 %. Hasil tes yang dicapai menunjukkan bahwa kelima aspek berpikir logis pada kelas eksperimen dikategorikan sudah tercapai karena kelima aspek berpikir logis ini sudah mencapai persentase lebih dari 50 %, sedangkan pada kelas kontrol dari kelima aspek berpikir logis ada satu aspek yang belum tercapai yaitu penalaran probabilistik karena pada aspek ini persentase yang dicapai kurang dari 50 %. Dari hal ini dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir logis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Dari analisis data dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* menggunakan media terhadap kemampuan berpikir logis siswa.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* dengan menggunakan media Simulasi Fisika terhadap kemampuan berpikir logis siswa kelas X di SMAN 6 Kota Bengkulu. Dimana kemampuan berpikir logis siswa yang diberi perlakuan

menggunakan model *Problem Based Learning* dengan media lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan berpikir logis siswa yang diberi perlakuan menggunakan metode konvensional.

Daftar Acuan

- [1] Amir, T. 2010. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pembangunan*. Jakarta: Kencana.
- [2] Arikunto, S. 2006. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- [3] Marhenz. 2011. *Simulasi dan Animasi Fisika PhET "Gratis" dari Universitas Colorado*. [online]. Tersedia: <http://fisika66.wordpress.com/2011/04/26/simulasi-dan-animasi-fisika-phet-%E2%80%9Cgratis%E2%80%9D-dari-universitas-colorado/>. [15 Januari 2013].
- [4] Ruseffendi. H E.T. 1994. *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- [5] Rusman. 2010. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers.
- [6] Salam, B. 1988. *Logika Formal (Filsafat Berpikir)*. Jakarta: Bina Aksara.
- [7] Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [8] Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [9] ----- 2011. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- [10] Sutarno. 2009. *Berpikir Logis*. [Online]. Tersedia: <http://fisika21.wordpress.com/2009/11/15/berpikir-logis/>. [19 Desember 2012].
- [11] Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Progresif*. Jakarta: Kencana.
- [12] Usdiyana, D.dkk. 2009. "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Matematika Realistik". *Jurnal Pengajaran MIPA*. Vol. 13 (1). Hal 1-14.