

ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN MODEL PRO-BBL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SMA

Rai Sujanem

Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA Undiksha

raisujanem@yahoo.com

Abstrak

Tujuan penelitian dalam analisis kebutuhan ini sebagai berikut. 1) Menganalisis studi literatur tentang (a) konsep-konsep suhu dan kalor yang esensial dan strategis, (b) menganalisis karakteristik model Pro-BBL. 2) Melakukan studi lapangan, tentang (a) konsep-konsep suhu dan kalor esensial dan strategis yang telah diterapkan, (b) Sarana dan prasarana laboratorium dan ICT yang tersedia, (c) referensi sebagai sumber belajar yang tersedia, (d) metode yang biasa diterapkan guru, dan (e) kendala-kendala yang dihadapi oleh guru dalam pembelajaran.

Subyek penelitian adalah siswa kelas X SMA berdasarkan klasifikasi nilai ujian nasional fisika. Kelompok SMA yang terpilih adalah klasifikasi B, C, dan D, yaitu, SMAN 1, SMAN 4, dan SMAN 3 Singaraja. Metode pengumpulan data dilakukan dengan memberikan daftar Isian, melakukan observasi dan wawancara.

Hasil analisis kebutuhan, sebagai berikut. 1) Produk kegiatan studi literatur adalah (a) daftar konsep-konsep suhu dan kalor esensial, (b) karakteristik model Pro-BBL meliputi, dasar teori, tujuan, sintaks, dan lingkungan belajar. 2) Produk kegiatan studi lapangan adalah (a) daftar konsep-konsep esensial yang telah dikaji sesuai dengan yang tertuang dalam literatur, namun belum diterapkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah, (b) daftar alat lab dan ICT yang tersedia cukup memadai, namun belum tersedia media web yang mewadahi model Pro-BBL, (c) daftar referensi sebagai sumber belajar cukup memadai, namun belum tersedia referensi yang bermuatan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah, (d) metode yang biasa diterapkan guru adalah metode diskusi, ceramah, dan kadang-kadang kooperatif, PBL dan Web, (e) kendala-kendala dalam PBL dan web adalah masalah waktu relatif lama, sulit menyiapkan masalah *ill-structure*, hanya kelompok tertentu yang bisa memecahkan masalah, akses internet lambat, dan belum ada rujukan mana web yang inovatif.

Kata kunci: analisis kebutuhan, model pro-bbl

Abstract

This study on need analysis was aimed at the following objectives. 1) to analyze literature on (a) the essential and strategic temperature and heat concepts, (b) to analyze the characteristics of Pro-BBL model, 2) to do a field study about (a) essential and strategic temperature and heat concepts that have been applied, (b) to analyze laboratory infrastructure and facilities and ICT available, (c) to analyze the available references for learning, (d) to analyze methods usually used by the teachers, and (e) to find out the constraints faced by the teachers in teaching.

The subjects were the tenth grade students of SMA based on the classification of national examination in physics. The SMA groups selected were Classifications B, C, and D, that is, SMAN 1, SMAN 4, and SMAN 3 in Singaraja. The data were collected by a check list, observation and interview. The results of the needs analysis, as follows. 1) The products of literature study are (a) a list of essential temperature and heat concepts, (b) The characteristics of Pro-BBL model that cover basic theory, purpose, syntax, and the learning environment. 2) Product of the field study activity are (a) a list of essential concepts that have been reviewed in accordance with that stated in the literature, but has not been implemented to improve critical thinking skills and problem solving skills, (b) a list of laboratory instruments and ICT available adequate, but not yet available web media that embodies the model Pro-BBL, (c) a reference list as a learning resource adequate, but not yet available reference charged critical thinking skills and problem solving skills, (d) the methods usually applied by the teachers are the method of discussion, lectures, and sometimes cooperative, PBL and the web, and (e) the constraints in the PBL and the web is a matter of a relatively long time, it is difficult to prepare ill-structure problems, only certain groups can solve the problem, internet access is slow, and there is no reference where the web innovative.

Keywords: need analysis, pro-bbl model.

1. Pendahuluan

Paradigma pendidikan abad 21 yaitu, peserta didik diharapkan menguasai kecakapan hidup yang meliputi keterampilan berpikir kritis, berkreasi dan berinovasi, kemampuan memecahkan masalah dan mengambil keputusan yang logis, berkolaborasi, dan bekerjasama, keterampilan menggunakan media informasi digital, serta keterampilan berkomunikasi (Ananiadou dan Claro, 2009). Berpikir kritis adalah berpikir masuk akal dan reflektif berfokus pada, memutuskan apa yang harus diyakini dan dilakukannya (Ennis, 2012). Sesuai dengan paradigma pendidikan abad 21, siswa tidak hanya diharapkan untuk menguasai konsep dalam pembelajaran fisika, tapi juga menerapkan konsep yang telah mereka fahami dalam penyelesaian masalah fisika. Namun, pembelajaran dalam kelas cenderung menekankan pada penguasaan konsep, dan mengesampingkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa (Hoellwarth, *et al.*, 2005). Siswa mengalami kesulitan ketika berhadapan dengan permasalahan yang kompleks. Siswa mampu menyelesaikan permasalahan kuantitatif sederhana, namun kurang memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang lebih kompleks (Redish, 2005). Siswa mengalami kesulitan karena strategi yang diajarkan dalam pembelajaran hanya untuk menyelesaikan masalah yang membutuhkan perhitungan matematis semata (Ogilvie, 2009). Hal ini tak sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika yaitu menciptakan manusia yang dapat memecahkan masalah kompleks dengan cara menerapkan pengetahuan dan pemahaman mereka pada situasi sehari-hari (Walsh, *et al.*, 2007).

Kualitas pendidikan fisika sampai saat ini masih rendah dan mengalami penurunan seperti terlihat pada hasil survei *World Competitiveness Year Book* dari tahun 2013. UNESCO merilis indeks pembangunan pendidikan sains Indonesia pada posisi ke-121 dari 186 negara. Kualitas pendidikan sains di Indonesia juga ditunjukkan dengan data Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Indonesia yang berada pada level 0,629 pada tahun 2013

(Khalid Malik, 2013). Hasil studi PISA, yaitu studi yang terfokus pada literasi bacaan, matematika, dan Sains menunjukkan peringkat sains Indonesia berada pada 64 dari 65 negara (Gurria, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa kualitas pendidikan Indonesia masih rendah. Kualitas pendidikan sains-fisika juga terlihat dari keterampilan berpikir kritis sains-fisika yang masih rendah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sadia (2008) di beberapa kabupaten di Bali menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa SMAN kelas X berkualifikasi rendah dengan skor rata-rata 49,38. Hasil studi awal tes keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah tentang suhu dan kalor dilakukan di SMAN 1 Singaraja. Studi dilakukan pada siswa yang telah memperoleh pelajaran pokok bahasan suhu dan kalor. Nilai rata-rata hasil Tes keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI IPA₂ SMAN 1 Singaraja adalah 19,25 termasuk kategori kurang. Nilai rata-rata hasil Tes kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI IPA₁ adalah 20,20 termasuk kategori kurang (Sujanem, 2014). Hasil tes keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah, padahal keterampilan berpikir kritis sangat perlu dilatih dan dikembangkan dalam pembelajaran. Keterampilan berpikir kritis merupakan kunci dalam pendidikan untuk memecahkan suatu permasalahan. Perkembangan keterampilan berpikir kritis menghasilkan warga intelektual dan kompeten secara sosial dan menantang masalah dunia nyata (Glaser, 1985). Tuntutan sebagian besar lapangan kerja, yaitu dicari tenaga yang memiliki kemampuan menggunakan keterampilan berpikir kritis (Azami *et al.*, 2009).

Hasil kemampuan pemecahan masalah fisika juga terungkap rendah. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan seseorang untuk menemukan solusi melalui suatu proses yang melibatkan pemerolehan dan pengorganisasian informasi. Pemecahan masalah melibatkan pencarian cara yang layak untuk mencapai tujuan (Santrock, 2011). Siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah tinggi dalam fisika cenderung menggunakan argumen kualitatif berdasarkan

konsep fisika yang mendasari masalah, sedangkan siswa yang memiliki kemampuan rendah cenderung mengenali masalah berdasarkan sajian masalah, tidak melakukan evaluasi, dan cenderung menggunakan rumus dalam memecahkan masalah (Chi, *et al.*, 1981; Mason & Singh, 2011; Savelsbergh, *et al.*, 2011).

Salah satu model pembelajaran yang banyak diterapkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah adalah model *Problem-Based Learning* (PBL) (Thayyeb, 2013). Model PBL merupakan pembelajaran yang menyajikan masalah sebagai rangsangan untuk belajar. Masalah yang disajikan sangat kompleks dan tak terstruktur serta berhubungan dengan dunia siswa (Arends, 2012; Barrows, 1996; Ibrahim & Nur, 2004). Ada model PBL yang hanya menggunakan sistem tatap muka di kelas. Model PBL seperti ini sering disebut model PBL tradisional atau klasik. Pengetahuan siswa yang diperoleh dengan PBL tradisional ini sama saja dengan model pembelajaran ceramah (Khoshnevisasl, *et al.* (2014), Kawai *et al.*, dalam Moeller *et al.* (2010).

PBL tatap muka telah dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah (Tiwari, 1999). Namun, dalam implementasinya masih ada sejumlah keterbatasan. Menurut Ates & Erlimaz (2010), kelemahan ada pada guru atau tutor, siswa, skenario, dan penilaian. Kelemahan pada siswa, yaitu siswa tidak cukup persiapan, tidak tertarik/sikap negatif, kebiasaan belajar, kurangnya pengetahuan tentang system. Kelemahan pada skenario, yaitu sembarangan menyiapkan skenario, perbedaan dalam aplikasi skenario, dan permasalahan dalam kerja kelompok. Berdasarkan pemanfaatan ICT, menurut Cheaney & Ingebritsen (2005), PBL tradisional atau tatap muka, tidak memanfaatkan kelas *virtual*, *chatting* berbasis teks atau audio /video atau *asynchronously* menggunakan forum diskusi atau email. Lebih lanjut, Khoshnevisasl, *et al.* (2014) mengungkapkan bahwa hasil pengetahuan siswa sama saja antara model PBL dan model pembelajaran

berbasis ceramah. Demikian pula, temuan Kawai, *et al.* (2007, dalam Moeller *et al.*, 2010), PBL tradisional ternyata sama dengan pendidikan berbasis ceramah dalam keberhasilan umum di universitas.

Berdasarkan kelemahan/kendala dalam implementasi PBL tatap muka, maka dalam pembelajaran fisika SMA dilakukan perbaikan dengan mengombinasikan PBL tatap muka di kelas dengan pembelajaran *online*. Kombinasi pembelajaran tatap muka di kelas dengan pembelajaran *online* dikenal dengan *blended learning* (Soekarno, 2010; Sumarno, 2011; Paradity, 2011). Berorientasi pada kombinasi PBL tatap muka dengan *blended learning*, dikembangkan model *blended PBL* (BPBL) oleh Donnelly (2006) Beaumonts *et al.* (2008), dan Moeller, *et al.* (2010). Selain model *blended learning* yang dikemas dalam BPBL, model *blended learning* juga dikemas dalam model *Problem-Based blended Learning* (PBBL) yang dikembangkan oleh Wannapiroon (2015). Keterbatasan model BPBL dan PBBL terletak pada kemasan sumber belajar modul *online* dan tahapan-tahapan kombinasi *blended learning* dan PBL. Pada modul belum nampak adanya pengungkapan masalah tak terstruktur kontekstual yang dikemas dalam simulasi atau video. Pada modul juga belum ada latihan soal-soal kontekstual. Proporsi antara pembelajaran tatap muka di kelas dan *online* bervariasi, ada yang sebagian besar tatap muka di kelas, dan ada yang sebagian besar sistem *online*.

Berdasarkan beberapa keterbatasan kemasan sumber belajar berupa modul dan tahapan-tahapan pembelajaran BPBL dan PBBL, maka perlu diperbaiki kemasan sumber belajar dan tahapan-tahapannya. Model kombinasi *blended learning* dan PBL yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis kombinasi masalah atau *Problem-Based blended Learning* (Pro-BBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika SMA. Model Pro-BBL dalam pembelajaran fisika mengacu pada model BPBL dan PBBL.

Tujuan penelitian pendahuluan (analisis kebutuhan) dalam pengembangan

model Pro-BBL ini, yaitu melakukan studi literatur dan studi lapangan. Kegiatan studi literatur berkaitan dengan (a) analisis konsep-konsep suhu dan kalor yang esensial dan strategis, (b) analisis karakteristik model Pro-BBL. Kegiatan studi lapangan berkaitan dengan (a) penggunaan konsep-konsep suhu dan kalor esensial dan strategis dalam pembelajaran, (b) sarana dan prasarana laboratorium dan ICT yang telah tersedia di SMA, (c) referensi sebagai sumber belajar yang tersedia, (d) metode yang biasa diterapkan guru, dan (e) kendala-kendala yang dihadapi oleh guru dalam pembelajaran.

2. Metode Penelitian

Subjek penelitian dalam analisis kebutuhan ini adalah SMAN 1, SMAN 3, dan SMAN 4 Singaraja. Pengumpulan informasi-informasi tersebut dilakukan melalui studi literatur dan data empiris studi lapangan. Studi literatur berkaitan dengan analisis dokumen dan material lainnya yang mendukung pembuatan rancangan produk. Studi lapangan dilakukan untuk mengumpulkan informasi berkaitan dengan factor-faktor pendukung pembelajaran, meliputi buku ajar dan buku teks suhu dan kalor, lembar kerja praktikum, fasilitas laboratorium, ICT, dan internet.

Data yang diperlukan pada kegiatan studi lapangan adalah fasilitas pendukung pembelajaran suhu dan kalor, strategi dalam mengajarkan konsep-konsep suhu dan kalor, dan hambatan dalam melaksanakan pembelajaran suhu dan kalor. Sebagai sumber data kegiatan studi lapangan ini adalah guru fisika, Laboran, dan siswa. Instrumen pengambilan data menggunakan instrumen daftar Isian, lembar observasi, dan pedoman wawancara. Metode pengumpulan data dengan memberikan daftar isian kepada guru fisika, Laboran, dan siswa, melakukan observasi dan wawancara.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan kajian Silabus Fisika SMA Kurikulum 2013 dan buku-buku fisika (Purwanto dan Azam, 2013; Giancoli, 2001; Halliday, *et al.*,1993; Karyono dan Suharyanto,

2009; Marthen Kanginan ,2013; Nurachmandani, 2009; Widodo, 2009) diperoleh konsep-konsep dan prinsip-prinsip suhu dan kalor yang esensial dan strategis seperti pada Tabel 01.

Konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika yang strategis dimaksudkan sebagai konsep dan prinsip fisika yang jika konsep dan prinsip itu dikuasai oleh siswa, maka mereka akan dapat mempelajari sendiri konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang lainnya.

Tabel 01. Konsep-konsep Suhu dan kalor yang esensial dan strategis

| No | Nama Konsep | No | Nama Konsep |
|-----|------------------|-----|---------------|
| 1. | Suhu | 17 | Mengembun |
| 2. | Termometer | 18. | Menguap |
| 3. | Skala Celcius | 19. | Menyublim |
| 4. | Skala Reamur | 20. | Kalor laten |
| 5. | Skala Fahrenheit | 21. | Kalor lebur |
| 6. | Skala Kelvin | 22. | Kalor beku |
| 7. | Pemuaiian | 23. | Kalor embun |
| 8. | Kalor | 24. | kalor sublim |
| 9. | Kapasitas kalor | 25. | Kalor uap |
| 10. | Kalor jenis | 26. | Titik didih |
| 11. | Kalorimeter | 27. | Titik lebur |
| 12. | Azas Black | 28. | Anomali air |
| 13. | Perubahan Wujud | 29. | Konduktivitas |
| 14. | Melebur | 30. | Konduksi |
| 15. | Mencair | 31. | Konveksi |
| 16. | Mendidih | 32. | Radiasi |

Studi literatur terkait karakteristik model Pro-BBL diperoleh kajian sebagai berikut. (1) Memiliki tujuan, (2) memiliki dasar teori yang mendukung, (3) memiliki sintaks pembelajaran, dan (4) memiliki lingkungan pembelajaran. Tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. Dasar teori yang mendukung model Pro-BBL adalah teori belajar konstruktivisme, *Blended learning*, PBL, Teori Belajar sosial dari Albert Bandura, dan Teori belajar *online*. *Blended learning* adalah praktek pembelajaran yang menggabungkan dua metode pembelajaran tatap muka dan pembelajaran *online* (Saifon, 2014). Driscoll (2002) menunjukkan bahwa *blended learning* dapat berarti hal yang berbeda untuk orang yang berbeda. Hal ini

dapat berarti untuk menggabungkan teknologi berbasis web yang berbeda, pendekatan pedagogis yang berbeda, dan segala bentuk teknologi instruksional. PBL merupakan strategi belajar paham konstruktivis, di mana pebelajar secara aktif mengkonstruksi pengetahuannya (Barbara, 1995, Gijsselaers, 1996, Barrows, 1996). Strategi PBL merupakan pembelajaran yang menyajikan masalah sebagai rangsangan (*stimulus*) untuk belajar. Model Pro-BBL juga berlandaskan pada *social learning theory* Albert Bandura, yang fokus pada pembelajaran dalam konteks sosial (*social context*). Teori ini menyatakan bahwa seorang belajar dari orang lain, termasuk konsep dari belajar observasional, *imitation* dan *modeling*. Model Pro-BBL ini mengacu pada model BPBL Roisin Donnelly (2006), *blended PBL* Beamont *et al.*, (2008), *blended PBL* Moeller, *et al.*, (2010). dan model PBBL Wannapiroon (2015). Model Pro-BBL, juga mengacu pada teori belajar *online* dan model PBL Arends (2012).

Berkaitan dengan studi lapangan, hasil angket dan hasil wawancara dengan guru fisika diperoleh informasi sebagai berikut. (a) Konsep-konsep suhu dan kalor esensial dan strategis yang telah dikaji dalam pembelajaran sesuai dengan silabus fisika kurikulum 2003 dan referensi rujukan. Konsep-konsep esensial yang telah diterapkan pada prinsipnya sama seperti tertuang pada Tabel 01. Namun, konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang telah dikaji belum diterapkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. (b) Sarana dan prasarana laboratorium untuk praktikum suhu kalor masih memadai, seperti alat termometer, kalorimeter, *stop watch*, pemanas air, statif, gelas beker, tembaga, besi, aluminium berbentuk kubus, alat dan bahan pendukung seperti kaki tiga, benang, spritus, alkohol, dan kit rangkaian percobaan. Sarana prasarana terkait ICT mencakup informasi tentang jumlah komputer, spesifikasi komputer, daya listrik yang tersedia, jaringan komputer Intranet, jaringan internet yang tersedia. Informasi juga diperoleh tentang ketersediaan konten pembelajaran seperti: koleksi media pembelajaran misalnya animasi, simulasi,

visualisasi multimedia yang dikemas dalam bentuk VCD. Hasil analisis menunjukkan bahwa infrastruktur yang berkaitan dengan pembelajaran Pro-BBL yang tersedia di SMA Negeri Singaraja cukup memadai, namun belum tersedia media web yang mawadahi model Pro-BBL, baik terkait isi, media, maupun desain pembelajaran. (c) Referensi sebagai sumber belajar yaitu buku fisika yang disusun oleh Purwanto dan Azam (2013), Karyono dan Suharyanto (2009); Marthen Kanginan (2013); Nurachmandani (2009); dan (Widodo, 2009). Daftar referensi sebagai sumber belajar ini cukup memadai, namun belum tersedia referensi yang bermuatan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah.

Hasil studi lapangan berkaitan dengan proses pembelajaran dengan ICT diperoleh informasi sebagai berikut. Guru-guru sebagian besar menggunakan ceramah dan tanya jawab. Ada dua orang guru SMAN 1 dan satu orang guru di SMAN 3 dan SMAN 4 yang menggunakan PBL, namun tidak teratur dan hanya kadang-kadang saja. Sebagian besar guru telah mengenal PBL, namun banyak guru kesulitan merumuskan masalah yang kompleks dan tak terstruktur. Demikian pula, dalam pembelajaran berbasis ICT, sebagian besar guru fisika telah dapat menggunakan ICT, khususnya internet, namun internet belum dimanfaatkan dalam pembelajaran fisika. Ada empat orang guru fisika SMAN 1, dua orang guru SMAN 4, dan dua orang guru SMAN 3 Singaraja yang memanfaatkan internet dalam pembelajaran. Pemanfaatan internet dalam pembelajaran ada yang menugaskan siswa sebatas mencari artikel aplikasi, ada yang menugaskan siswa mencari soal dan pemecahan. Ada juga guru yang mendownload video, animasi/simulasi kemudian digunakan dalam pembelajaran, tapi sifatnya tidak tentu. Meskipun guru telah memanfaatkan web, namun belum tersedia media web yang memfasilitasi peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah.

Kendala-kendala yang dihadapi guru dalam pembelajaran menggunakan PBL dan pemanfaatan ICT, yaitu kalau menerapkan

PBL akan memerlukan waktu yang lama, sulit membuat masalah *ill-structure*, hanya siswa yang pintar saja yang dapat memecahkan masalah. Guru-guru fisika belum optimal memanfaatkan ICT karena keterbatasan penggunaan lab computer, keterbatasan akses internet, dan belum ada acuan sumber-sumber dalam pembelajaran berbasis ICT.

4. Simpulan

Berdasarkan uraian tentang hasil analisis kebutuhan di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut. 1) Produk kegiatan studi literatur adalah (a) daftar konsep-konsep esensial dan strategis suhu dan kalor, (b) karakteristik model Pro-BBL meliputi, dasar teori, tujuan, sintaks, dan lingkungan belajar. 2) Produk kegiatan studi lapangan sebagai berikut. (a) Daftar konsep-konsep esensial dan strategis yang telah diterapkan sama seperti yang diacu pada silabus kurikulum 2013 dan buku rujukan. (b) Daftar alat lab dan ICT yang tersedia memadai, namun belum tersedia media web yang mewartakan model Pro-BBL, baik terkait isi, media, maupun desain pembelajaran. (c) Referensi sebagai sumber belajar ini cukup memadai, namun belum tersedia referensi yang bermuatan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. (d) Metode yang biasa diterapkan guru adalah ceramah, diskusi, tanya jawab, kadang-kadang kooperatif, PBL, dan pembelajaran berbasis web, namun belum tersedia media web yang memfasilitasi peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. (e) Kendala-kendala yang dihadapi guru dalam pembelajaran PBL dan pemanfaatan ICT yang inovatif, yaitu terkendala keterbatasan waktu, membuat masalah *ill-structure*, hanya siswa yang pintar saja yang dapat memecahkan masalah. Guru-guru fisika belum optimal memanfaatkan ICT karena keterbatasan penggunaan lab computer, keterbatasan akses internet, dan belum ada acuan sumber-sumber dalam pembelajaran berbasis ICT.

5. Ucapan Terimakasih

Terima kasih yang sedalam-dalamnya disampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd., dan Prof. Dr Sri Poedjiastoeti, M.Pd. selaku pembimbing dalam penelitian ini yang merupakan rangkaian penelitian disertai. Tidak lupa pula terima kasih yang sama disampaikan kepada Kepala Sekolah dan Guru-guru Fisika SMAN 1, SMAN 3, dan SMAN 4 Singaraja dan jajarannya yang telah mendukung dengan penuh kesungguhan.

Daftar Pustaka

- Ates, O. Eryilmaz, A. (2010). Strength and Weaknesses of Problem-Based Learning in Engineering Education: Students' and Tutors' Perspectives. *Buca Egitim Fakultesi Dergisi* 28 (2010)
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach, Ninth Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Barrows, H. S., (1996). Problem-Based Learning in Medicine an Beyond: a Brief Overview. *Journal of New Diecton for Teaching and Learning* No. 68. 3-12.
- Beaumont, C., Owens, T., & Barret-Baxendale, M. (2008). Blended problem-based learning for widening participation: a case study. *ITALICS* Volume 7 Issue 1 June 2008
- Borg, W.R. & Gall, M.D.(2003). *Educational Research. 4st Edition*. New York: Longman. Inc.
- Cheaney, J. & Ingebritsen, T.S. (2005). Problem-based Learning in an Online Course: A case study. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*. Vol 6, No 3 (2005)

- Chi, M.T.H., Feltovich, P. J., & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, (Online), 5:121-152, (<http://chilab.asu.edu/papers/ClassicCitation.pdf>), diakses 7 April 2013.
- Donnelly, R. (2010). Interaction analysis in a 'Learning by Doing' problem-based professional development context. *An International Journal Computer & Educaton*. Volume 55 Issue 3,1357–1366. November 2010.
- Donnelly, R. (2006). Blended Problem-based Learning for Teacher Education: Lessons Learnt. *Journal of Learning, Media and Technology*, Vol. 31, 2, 2006, pp. 93-116.
- Driscoll, M. (2002) Blended Learning: let's get beyond the hype, *e-Learning*, <http://elearningmag.com/ltimagazine>, March 1, 2002.
- Ennis, R. H. (2012). *The Nature of Critical Thinking: Outlines of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Tersedia pada <http://www.criticalthinking.net/longdefinition.html>, diakses 2 Feb 2013.
- Giancoli. D.C. (2001). *Fisika. Edisi ke 5, Jikid 1*. Terjemahan : Yuhilza Hanum. Jakarta:Erlangga.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (1993). *Fundamentals of Physics*. Fourt Edition. Canada: John Wiley & Sons, Inc
- Hoellwarth, C., Moelter, M. J., & Knight, R. D. A Direct Comparison of Conceptual Learning and Problem Solving Ability in Traditional and Studio Style Classrooms. *American Journal of Physics*, (Online), 73, 459, (http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1111&context=phy_fac), diakses 7 Maret 2013.
- Ibrahim, M., & Nur, M. (2004). *Pembelajaran berdasarkan masalah*. Unesa-University Press. Surabaya.
- Karyono, Palupi, D.S., dan Suharyanto. (2009). *Fisika : untuk SMA dan MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Marthen Kanginan. (2013). *Fisika untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta : Erlangga.
- Mason, A. & Singh, C. (2011). Assessing Expertise in Introductory Physics Using Categorization Task. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, (Online), 7, 020110, (<http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.7.020110>), diakses 7 Maret 2013.
- Moeller, S., Spitzer, K. & Sprecklsen, C. (2010). How to configure blended problem based learning—Results of a randomized trial. *Medical Teacher* 2010; 32: e328–e346
- Nurachmandani, S. (2009). *Fisika 1 : Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Ogilvie, C. A. (2009). Changes In Students' Problem- Solving Strategies In A Course That Includes Context-Rich, Multifaceted Problems. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, (Online), 5, 020102, (<http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.5.020102>), diakses 7 Maret 2013.
- Purwanto, B. dan Azam, M. (2013). *Fisika 1 : Untuk Kelas X SMA dan MA. Kelompok Peminatan Matematika*

dan Ilmu Alam. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.

kasi.kompasiana.com/2013/05/03/kualitas-pendidikan-indonesia-refleksi-2-mei-552591.html

Redish, E.F. (2005). Changing Student Ways of Knowing: What Should Our Students Learn in a Physics Class?. *Proceedings of World View on Physics Education 2005: Focusing on Change*, New Delhi, 2005 World Scientific Publishing Co., Singapore, in press, (Online) (<http://www.physics.umd.edu/perg/papers/redish/IndiaPlen.pdf>), diakses 7 Maret 2013.

Widodo, T. (2009). *Fisika : untuk SMA dan MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Sadia, I W. (2008). Model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal pendidikan dan Pengajaran Undiksha*, 41(2), 219-237, April 2008.

Savelsbergh, E. R., de Jong, T., & Ferguson-Hessler, M.G.M. (2011). Choosing The Right Solution Approach: The Crucial Role Of Situational Knowledge in Electricity and Magnetism. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, (Online), 7, 010103, (<http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevSTP.ER.7.010103>), diakses 9 Februari 2013.

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Sumarno, A.(2011). *Konsep Blended Learning*. <http://elearning.unesa.ac.id/myblog/alim-sumarno/konsep-blended-learning>

Sumarno, J. (2009). *Fisika: Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

UNESCO. (2012). *Kualitas Pendidikan Indonesia*. Tersedia pada <http://edu>