

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA INTERAKTIF BERORIENTASI PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI FAKTORISASI BENTUK ALJABAR UNTUK SISWA SMP KELAS VIII

DEVELOPING INTERACTIVE MULTIMEDIA FOR LEARNING MATH WITH PROBLEM BASED LEARNING ORIENTATION IN FACTORIZATION OF ALGEBRAIC FORM FOR STUDENT GRADE VIII

Oleh: Miftah Uswatun Khasanah ⁽¹⁾, Hartono ⁽²⁾

Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail: miftah.uswatun@gmail.com ⁽¹⁾, hartono@uny.ac.id ⁽²⁾

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran matematika interaktif berorientasi *problem based learning* pada materi faktorisasi bentuk aljabar untuk siswa SMP kelas VIII yang layak. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi lima tahapan yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Subyek uji coba adalah siswa kelas VIII D SMP N 2 Yogyakarta. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar penilaian RPP, lembar penilaian multimedia, angket penilaian siswa, angket penilaian guru, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan tes hasil belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas multimedia pembelajaran yang dikembangkan sebagai berikut: (1) valid, dengan RPP dan multimedia memenuhi kriteria sangat baik, (2) praktis dengan penilaian angket siswa mencapai kriteria baik, angket penilaian guru mencapai kriteria sangat baik, dan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran sangat baik (3) efektif dengan ketuntasan klasikal sangat baik.

Kata kunci: multimedia interaktif, *problem based learning*, faktorisasi bentuk aljabar

Abstract

This study aims to develop interactive multimedia for learning math with problem based learning orientation in factorization of algebraic form for student grade VIII. This study is Research and Development using the ADDIE model i.e. analysis, design, development, implementation, and evaluation. The subjects were Grade VIII D students of SMP N 2 Yogyakarta. The research instruments are evaluation sheet of the lesson plans, evaluation sheet of the interactive multimedia, response questionnaire for students, response questionnaire for teacher, observation sheets of the accomplished learning, and student's evaluation test. The results showed that multimedia satisfied the quality as follows: (1) valid with lesson plans and multimedia reached very good criteria, (2) practical with student questionnaire assessment reached good criteria, teacher assessment questionnaire achieved very good criteria, and the results of observation of the accomplished learning reached very good criteria, (3) effective with completeness of classical test reached very good criteria.

Keywords: interactive multimedia, problem based learning, factorization of algebraic form

PENDAHULUAN

Tujuan mata pelajaran matematika adalah untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama (BSNP, 2006). Sejalan dengan hal di atas, maka pembelajaran di kelas haruslah memuat aktivitas-aktivitas yang dapat memfasilitasi berkembangnya kemampuan-kemampuan

tersebut. Namun pada realisasinya di lapangan, tidak sedikit pembelajaran di kelas yang masih cenderung berpusat pada guru dan pembelajaran yang menekankan pada hasil belajar namun cenderung mengesampingkan prosesnya. Hal ini menimbulkan berbagai masalah seperti banyaknya pengetahuan dan informasi yang dimiliki siswa tetapi terkadang siswa sulit untuk menghubungkannya dengan situasi yang mereka hadapi, dan kurangnya minat serta rasa senang

siswa terhadap matematika karena pola belajar yang cenderung kurang inovatif. Pada akhirnya, hal ini menyebabkan kurang tercapainya tujuan pendidikan mata pelajaran matematika itu sendiri.

Pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung kepada bagaimana proses pembelajaran itu dikemas dan dirancang secara tepat. Ada banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam suatu pembelajaran. Salah satunya adalah media pembelajaran dan strategi pembelajaran yang digunakan.

Ada berbagai macam strategi pembelajaran inovatif yang dapat kita gunakan dalam pembelajaran, salah satunya adalah *problem based learning*. *Problem based learning* (PBL) atau yang sering diterjemahkan sebagai pembelajaran berbasis masalah adalah suatu strategi pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk belajar berfikir kritis dan memiliki keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran. PBL juga merupakan pendekatan yang berpusat pada siswa dan berfokus pada keterampilan, belajar seumur hidup, kemampuan untuk menerapkan pengetahuan, dan keterampilan dalam pemecahan masalah (Tarhan et al., 2008).

Selain strategi pembelajaran, media pembelajaran juga merupakan bagian yang tak terpisahkan dari proses pembelajaran. Pada dasarnya media adalah alat yang menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan pengajaran. Media dapat berupa fisik dan non-fisik. Media fisik menurut Gagne dan Briggs (dalam Arsyad, 2002: 4) dapat berupa buku, *tape-recorder*, kaset, *video camera*, *video recorder*, film, *slide*, foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer.

Pada zaman dimana perkembangan teknologi telah berkembang pesat, pemanfaatan komputer sebagai media pembelajaran khususnya pembelajaran matematika semakin relevan mengingat objek kajian matematika yang abstrak. Banyak aplikasi komputer yang bisa dikembangkan menjadi media pembelajaran. Selain itu, dalam lampiran Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 tentang kurikulum SMP

dijelaskan bahwa mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik mendapatkan salah satunya yaitu kemampuan menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika. Peran komputer sebagai alat bantu dalam belajar pemanfaatannya dapat meliputi penyajian informasi isi dan materi pembelajaran, latihan, atau kedua-duanya. Komputer mampu menampilkan sesuatu pesan dari buku teks yang statis kepada suatu corak pembelajaran baru yang lebih dinamis dan interaktif. Komputer dapat menggabungkan dua unsur atau lebih media yang terdiri atas teks grafis, gambar, foto, audio, video, dan animasi yang terintegrasi dan interaktif sehingga dapat berfungsi sebagai alat bantu dalam proses belajar.

Levie & Levie mereviu hasil-hasil penelitian tentang belajar melalui stimulus gambar dan stimulus kata atau visual dan verbal menyimpulkan bahwa stimulus visual membuahkan hasil belajar yang lebih baik untuk tugas-tugas seperti mengingat, mengenali, mengingat kembali dan menghubungkan fakta dan konsep (Arsyad, 2002: 8). Baugh dalam Arsyad (2002: 9) menyatakan bahwa kurang lebih 90% hasil belajar seseorang diperoleh melalui indera pandang, hanya 5% yang diperoleh dengan indera dengar, dan 5% diperoleh dari indera lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa dengan digunakannya multimedia memungkinkan siswa belajar dari banyak variasi unsur media dan dapat memperjelas pemahaman siswa.

Namun pemanfaatan multimedia interaktif dengan komputer masih kurang dimaksimalkan oleh para pendidik. Terlebih pada materi aljabar, multimedia interaktif belum banyak dikembangkan. Sebagian besar penelitian pengembangan yang peneliti temukan adalah pengembangan multimedia interaktif pada materi geometri, sedangkan untuk materi aljabar sebatas pada operasi aljabar saja. Padahal materi aljabar ini pun mempunyai potensi untuk dikembangkan ke dalam multimedia interaktif.

Selain itu, berdasarkan data daya serap UN SMP tahun 2016, daya serap materi operasi aljabar di daerah Yogyakarta adalah sebanyak

56.64, beberapa poin lebih rendah dibandingkan materi operasi bilangan (58.21) . Hal ini menunjukkan rata-rata 43 dari 100 anak SMP di Yogyakarta masih belum menyerap materi aljabar dengan baik.

Materi awal aljabar di SMP salah satunya adalah faktorisasi bentuk aljabar, termasuk di dalam bahasannya adalah materi operasi aljabar. Materi ini merupakan materi mendasar pada aljabar yang sering digunakan pada materi-materi selanjutnya. Oleh karena itu menguasai materi ini adalah suatu hal yang penting untuk menguasai materi-materi aljabar selanjutnya.

Berdasarkan uraian di atas, dengan mengintegrasikan strategi pembelajaran dan didukung multimedia interaktif dengan komputer maka dalam penelitian ini peneliti akan mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *problem based learning* pada materi faktorisasi bentuk aljabar untuk siswa SMP kelas VIII.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *research and development* untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berupa RPP dan multimedia pembelajaran interaktif. Uji coba dilaksanakan pada tanggal 9 Agustus 2016 sampai tanggal 20 Agustus 2016 di SMP N 2 Yogyakarta dengan subyek penelitian kelas VIII D. Model penelitian yang digunakan adalah model ADDIE yang terdiri atas lima tahap yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*.

Pada tahap *analysis* dilakukan identifikasi perangkat pembelajaran yang sesuai dengan sasaran siswa, tujuan belajar, isi/materi pembelajaran dan strategi penyampaian dalam pembelajaran. Tahap ini dibagi menjadi analisis kurikulum, analisis kebutuhan, dan analisis teknologi.

Pada tahap *design* dilakukan kegiatan merancang desain multimedia pembelajaran serta merancang instrumen penelitian yang ditulis secara rinci.

Tahap ketiga adalah tahap *development* yaitu tahap penyusunan multimedia pembelajaran

sesuai dengan rancangan yang telah dibuat menggunakan program *Adobe Flash CS6*. Kemudian divalidasi kepada tiga validator. Setelah divalidasi dilakukan revisi sesuai dengan kritik dan saran dari validator agar perangkat pembelajaran siap untuk diimplementasikan.

Tahap keempat adalah tahap *implementation*. Pada tahap implementasi ini multimedia pembelajaran interaktif dengan *problem based learning* yang telah dikembangkan diimplementasikan kepada subyek penelitian. Pada tahap implementasi diperoleh data untuk menghitung keefektifan multimedia dari hasil tes hasil belajar siswa sedangkan data untuk menghitung kepraktisan perangkat pembelajaran diperoleh dari angket respon siswa, angket respon guru, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Tahap kelima adalah tahap *evaluation*. Pada tahap ini data-data yang diperoleh dianalisis, kemudian dijadikan dasar untuk menentukan kualitas produk yang meliputi kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kevalidan perangkat pembelajaran pada penelitian ini adalah lembar penilaian RPP dan lembar penilaian multimedia. Lembar penilaian RPP meliputi aspek identitas, perumusan indikator dan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, sumber belajar dan penilaian hasil belajar sesuai dengan komponen dan prinsip penyusunan RPP yang telah ditetapkan Permendiknas RI Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses. Lembar penilaian media meliputi aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas instruksional, serta kualitas teknis sesuai dengan yang dikemukakan oleh Walker dan Hess dalam Arsyad (2002: 175).

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kepraktisan perangkat pembelajaran adalah angket respon siswa, angket respon guru, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Aspek angket respon siswa pada penelitian ini yaitu kebermanfaatan, kemudahan,

rasa senang, kemenarikan, keaktifan, serta kesesuaian bahasa dan tampilan. Aspek angket respon guru yang digunakan pada penelitian ini yaitu kemenarikan, kebermanfaatannya, kemudahan, rasa senang, dan keaktifan belajar siswa. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran disusun sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran pada RPP menggunakan *problem based learning* yang telah dikembangkan.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keefektifan perangkat pembelajaran adalah tes hasil belajar siswa berbentuk 10 butir soal pilihan ganda dan 2 butir soal uraian.

Teknik Analisis Data

Lembar penilaian RPP, lembar penilaian multimedia, angket respon siswa, dan angket respon guru dianalisis dengan langkah-langkah berikut: (1) tabulasi data, (2) penghitungan rata-rata skor, (3) konversi skor dengan pedoman menurut Eko P. Widoyoko (2009: 238) berikut.

Tabel 1. Pedoman Kategori Kevalidan

Interval Skor	Kategori Kevalidan	Kategori Kepraktisan
$X > 4,2$	Sangat Valid	Sangat Praktis
$3,4 < X \leq 4,2$	Valid	Praktis
$2,6 < X \leq 3,4$	Cukup Valid	Cukup Praktis
$1,8 < X \leq 2,6$	Kurang Valid	Kurang Praktis
$X \leq 1,8$	Tidak Valid	Tidak Praktis

Data hasil lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dianalisis dengan langkah-langkah: (1) tabulasi data skor, (2) menghitung persentase, (3) keterlaksanaan sintaks pembelajaran dikatakan praktis jika waktu yang digunakan setiap aspek pada setiap RPP dengan persentase yang diperoleh sekurang-kurangnya 75% dengan penilaian baik atau sangat baik.

Data hasil tes belajar siswa dianalisis dengan langkah-langkah: (1) menentukan skor siswa, (2) menghitung nilai siswa berdasarkan KKM, (3) menghitung persentase ketuntasan klasikal, (4) multimedia dikatakan efektif ketika jumlah peserta didik yang mampu menyelesaikan atau mencapai nilai KKM, sekurang-kurangnya 75% dari jumlah siswa yang ada di kelas tersebut.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kevalidan perangkat pembelajaran yang dikembangkan diukur berdasarkan penilaian RPP dan penilaian multimedia. Analisis data hasil penilaian RPP dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Penilaian RPP Oleh Validator

Aspek	Skor	Kriteria
Identitas mata pelajaran	5	Sangat Valid
Rumusan Indikator dan Tujuan Pembelajaran	4,5	Sangat Valid
Pemilihan Materi	4	Valid
Kegiatan Pembelajaran dengan <i>Problem Based learning</i>	4,18	Valid
Pemilihan Media/Sumber Belajar	4	Valid
Penilaian Hasil Belajar	4	Valid
Rata-rata	4,28	Sangat Valid

Kategori valid yang diperoleh menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran telah sesuai dengan teori-teorinya atau validitas isi seperti yang disampaikan Nieveen (1999: 127) bahwa perangkat pembelajaran dikatakan valid jika sesuai dengan teorinya. Selain itu RPP secara teknis telah memenuhi syarat minimal komponen RPP dan sesuai dengan langkah-langkah *problem based learning* menurut Rusmono (2014: 81). Perangkat pembelajaran dapat dikatakan sesuai dengan teorinya karena instrumen kevalidan disusun berdasarkan komponen dan prinsip RPP untuk lembar penilaian RPP.

Analisis data hasil penilaian multimedia dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Penilaian Multimedia oleh Validator

Aspek	Skor	Kriteria
Kualitas isi dan tujuan	4,78	Sangat Valid
Kualitas instruksional	4,29	Sangat Valid
Kualitas teknis	4,52	Sangat Valid
Rata-rata	4,54	Sangat Valid

Berdasarkan tabel, aspek kualitas isi dan tujuan diperoleh skor penilaian 4,78 dengan kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memiliki isi dan tujuan yang sesuai untuk mencapai tujuan

pembelajaran. Pada aspek kualitas instruksional diperoleh skor 4,29 dengan kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa media memberikan petunjuk, atau arahan yang benar terhadap capaian pembelajaran. Pada aspek teknis diperoleh skor rata-rata penilaian yaitu 4,52 dengan kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan mudah digunakan dan memiliki tampilan yang menarik dari segi teks, suara, gambar, maupun animasi sehingga mendorong minat siswa dalam belajar matematika melalui media.

Kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan diukur berdasarkan hasil penilaian siswa dan angket penilaian guru serta lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Analisis data hasil penilaian siswa dan hasil penilaian guru dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Analisis Angket Respon Guru

Aspek	Skor	Kategori
Kemenarikan	5	Sangat baik
Rasa senang	5	Sangat baik
Kebermanfaatan	4,5	Sangat baik
Keaktifan	4	Baik
Kemudahan	5	Sangat baik
Rata-rata	4,8	Sangat baik

Hasil angket respon guru menunjukkan skor rata-rata sebesar 4,8 dari skor maksimal 5. Berdasarkan tabel, pada aspek kemenarikan, kemudahan, dan rasa senang diperoleh skor rata-rata 5 dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa multimedia memberikan rasa ketertarikan terhadap guru untuk menggunakan dan mengembangkannya, serta multimedia ini mudah digunakan dan menyenangkan. Pada aspek kebermanfaatan diperoleh skor rata-rata 4,5 dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa guru merasakan adanya manfaat multimedia dan terbantu oleh penggunaan media tersebut. Pada aspek keaktifan diperoleh skor 4 dengan kriteria baik. Hal ini menunjukkan bahwa guru merasakan keaktifan siswa dalam pembelajaran dengan media tersebut.

Tabel 5. Hasil Analisis Angket Respon Siswa

Aspek	Skor	Kategori
Kesesuaian bahasa	3,69	Baik
Kesesuaian tampilan	4,23	Sangat Baik
Kemenarikan	4,09	Baik
Rasa senang	4,01	Baik
Kebermanfaatan	3,54	Baik
Keaktifan	3,56	Baik
Kemudahan	4,16	Baik
Rata-rata	3,91	Baik

Hasil respon siswa menunjukkan skor rata-rata sebesar 3,91 dari skor maksimal 5 dengan kriteria baik. Dari tabel yang telah disajikan sebelumnya, skor pada aspek kemenarikan, kemudahan, kesesuaian bahasa, rasa senang, kebermanfaatan dan keaktifan mencapai kriteria baik, sedangkan aspek kualitas tampilan mencapai kriteria sangat baik. Hal ini berarti siswa merasakan kemudahan, kesenangan, dan kebermanfaatan yang cukup baik dari media yang dikembangkan. Hal ini sesuai dengan fungsi afektif Levie dan Lentz (Arsyad, 2002: 16) bahwa media memberikan kenikmatan siswa ketika belajar teks yang bergambar. Gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap siswa.

Siswa juga merasa tertarik menggunakan media, dan merasakan bahasa dan tampilan media juga sesuai dengan tingkat perkembangan mereka. Serta media mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan fungsi atensi media yang dikemukakan Levie dan Lentz (Arsyad, 2002: 16), yaitu media visual dapat menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.

Tabel 6. Keterlaksanaan Pembelajaran

Pertemuan ke	Skor	Kategori
1	94,12 %	Sangat Baik
2	100 %	Sangat Baik
3	88,24 %	Sangat Baik
4	82,35 %	Sangat Baik
5	88,24 %	Sangat Baik
Rata-rata	90,59 %	Sangat Baik

Sementara itu, dari hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran terhadap penggunaan multimedia diperoleh rata-rata persentase skor sebesar 90,59% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa selama uji coba media berjalan dengan baik. Berdasarkan uraian tersebut, media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kualifikasi praktis.

Keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan diukur berdasarkan hasil tes hasil belajar siswa. Data hasil tes belajar siswa menunjukkan persentase ketuntasan klasikal sebesar 81,25% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memberikan dampak positif bagi siswa. Dengan demikian media pembelajaran ini memenuhi kualifikasi efektif. Ketercapaian efektivitas ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Happy dan Widjajanti (2014: 56) bahwa *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Selain itu sesuai pendapat Rusman (2012: 150) bahwa teknologi multimedia interaktif yang melibatkan pendayagunaan seluruh panca indera, sehingga daya imajinasi, kreativitas, fantasi, emosi peserta didik berkembang ke arah yang lebih baik. Dari uraian ketiga kualitas tersebut, media memiliki kualitas valid, praktis dan efektif. Hal ini menunjukkan multimedia interaktif layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran siswa

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa multimedia pembelajaran matematika interaktif berorientasi *problem based learning* pada materi faktorisasi bentuk aljabar untuk siswa SMP kelas VIII yang dikembangkan memenuhi kualitas valid, praktis, dan efektif.

Saran

Peneliti lain dapat melakukan pengembangan multimedia interaktif serupa sesuai dengan prosedur yang sama dengan prosedur yang digunakan dalam penelitian ini

dengan pokok bahasan dan strategi atau pendekatan yang lain.

Pembuatan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif sebelumnya menggunakan *adobe flash CS6*, untuk kedepannya dapat menggunakan software pengembangan yang lebih mudah digunakan agar hasil lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- BSNP. (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Depdikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 58, Tahun 2014, tentang Kurikulum Sekolah Menengah Pertama*.
- Happy, N. & Widjajanti, D. B. (2014). Keefektifan PBL Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan kreatif Matematis, serta Self Esteem Siswa SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, Volume 1, Nomor 1, Mei 2014, 48-57.
- Nieveen, Nienke. et al. (1999). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Tarhan, L., H. A. Kayali., R. O. Urek., & B. Acar. (2008). *Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: 'Intermolecular Force'*. *Res Sci Educ*, Vol 38: 285-300.
- Rusman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer, Mengembangkan Profesionalisme Guru Abad 21*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Rusmono. (2014). *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu*. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Tarhan, L., H. A. Kayali., R. O. Urek., & B. Acar. (2008). *Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: 'Intermolecular Force'*. *Res Sci Educ*, Vol 38: 285-300.
- Widyoko, E. P. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.