

# **RESEARCH AND DEVELOPMENT; PENELITIAN DI BIDANG KEPENDIDIKAN YANG INOVATIF, PRODUKTIF DAN BERMAKNA**

**M. Haviz** <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Biologi STAIN Batusangkar. <sup>2</sup> Program Studi Doktor Ilmu Pendidikan  
Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.  
Korespondensi: Jl. Sudirman No. 137 Kubu Rajo Lima Kaum Batusangkar  
e-mail: haviz80@yahoo.co.id.

## **Abstract**

*The focus of this paper is the research and development, as a kind of educational research that is innovative, productive and meaningful. The product of research and development in aspects, especially in education has been able to make the job easier and more enjoyable. Developing of learning as a model, curriculum and component have been able to make learning easier. Example, with the integration of information and communication technology (ICT) into the learning process, making the learning can be done in many places. Research and development can be done with various models that have been developed by experts, such as Plomp, 4-D, and Borg and Gall. The researchers were able to select and adopt it has been developed by expert. The research phase of development should have the design, development and evaluation of the product. Indeed, studies conducted have a positive contribution to the advancement and improvement of the quality of the learning process.*

**Kata kunci:** research and development, education, inovatif, productive, meaningful

## **PENDAHULUAN**

Ilmu dan teknologi yang semakin maju dan berkembang membuat kehidupan manusia menjadi lebih mudah dan menyenangkan. Banyak temuan-temuan para ahli di berbagai bidang yang sangat bermanfaat bagi manusia. Temuan-temuan ini dijumpai di berbagai bidang, misalnya teknologi informasi, biologi, kedokteran dan pendidikan. Temuan-temuan ini telah membuat pekerjaan manusia menjadi lebih mudah dan menyenangkan. Misalnya temuan di bidang *information communication and technology (ICT)*. Berbagai produk *ICT* telah membuat hidup manusia semakin berubah dan

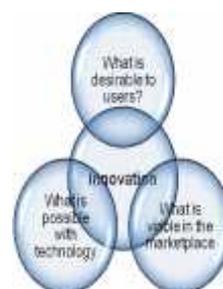
mudah, misalnya seperti komputer beserta perangkatnya dan telepon genggam (*handphone*). Temuan yang paling fenomenal adalah pemanfaatan situs jejaring sosial seperti *friendster*, *facebook* dan *twitter* dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ilmiah tentang genetika telah dilakukan oleh Mendel (1822-1884). Hasil penelitian ini disempurnakan oleh James Watson, Francis Crick dan Maurice Walkins pada tahun 1953. Para ahli ini merumuskan struktur molekul DNA. Pada tahun 1996, domba Dolly lahir sebagai hasil kloning, sebagai bentuk puncak pengembangan genetika. Penelitian ilmiah tentang bioteknologi reproduksi juga berkembang dengan

baik. Penelitian di bidang ini telah menghasilkan produk-produk yang sangat bermanfaat bagi manusia. Misalnya dengan teknik *artificial insemination (AI)* fertilisasi *in vitro (IFV)* dan *intra cell cytoplasmic sperm injection (ICSI)* telah mampu meningkatkan produksi daging dan susu hewan ternak. Beberapa teknologi reproduksi bantuan ini juga telah dimanfaatkan dalam reproduksi manusia.

Penelitian ilmiah di bidang pendidikan tak kalah menarik dibandingkan dengan bidang-bidang lain. Saat ini, pemanfaatan *information communication and technology (ICT)* telah mewabah dunia pendidikan. Misalnya penggunaan *e-learning* memudahkan seseorang untuk belajar. Belajar bisa dilakukan di berbagai tempat tanpa bantuan guru, instruktur atau fasilitator. Penggunaan program *macroflash* untuk memproduksi media CD interaktif mampu membuat belajar semakin mudah dan menyenangkan. Penelitian tentang pengembangan model pembelajaran juga tidak kalah menarik dan bermanfaat bagi dunia pendidikan, terutama di bidang pendidikan MIPA. Misalnya, pengembangan model pembelajaran matematika menggunakan komik di kelas 1 sekolah dasar (Mulyardi, 2006); pengembangan pembelajaran matematika realistik (PMR) (Fauzan, 2002); pengembangan bahan ajar berbasis pembelajaran matematika realistik (PMR) kelas III MI (Herlina dkk, 2011) dan pengembangan model pembelajaran integratif (MPI) pada biologi perkembangan hewan (Haviz, 2012).

Temuan-temuan tersebut memperlihatkan banyaknya produk yang inovatif, produktif dan bermakna. Pertanyaan yang bisa dituliskan, bagaimana cara produk-produk tersebut menjadi inovatif, produktif dan bermakna? Jawabannya adalah melalui *research and development*. Hampir sebagian besar temuan tersebut dihasilkan melalui penelitian dalam rangka mengembangkan

produk. Menurut Putra (2011:7), temuan-temuan ini merupakan inovasi dalam *RnD*. Inovasi dalam *RnD* bukan hanya sekedar inovasi yang bersifat teoretis, tetapi juga mempertimbangkan kegunaan dan penggunaannya, serta kemungkinannya untuk diterima di pasar. Cronin dan Bruce dalam Putra (2011:7-8) menjelaskan inovasi dalam kerangka *RnD* pada gambar 1.



Gambar 1 Inovasi dalam Kerangka *RnD* (Diadopsi dari Cronin dan Bruce (2009:1) dalam Putra (2011: 7-8).

Tulisan ini membahas tentang *Research and Development* sebagai bentuk penelitian yang inovatif, produktif dan bermakna. Pembahasan tulisan difokuskan pada bidang pendidikan, yakni penelitian pengembangan yang inovatif, produktif dan bermakna. Tulisan ini meliputi lima bagian yaitu pendahuluan, penelitian pengembangan dan desain instruksional, metode penelitian pengembangan, *research and development* sebagai bentuk penelitian inovatif, produktif dan bermakna, dan penutup.

## **PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN DESAIN INSTRUKSIONAL**

Penelitian pengembangan didefinisikan sebagai kajian sistematis tentang proses perancangan, pengembangan, evaluasi program dan produk pembelajaran, serta memenuhi kriteria konsistensi internal dan efektivitas penggunaan program atau produk tersebut

(Sells dan Richey, 1994:127). Selanjutnya, Richey dkk. (2002:1099) menjelaskan secara sederhana tentang penelitian pengembangan. Penjelasan tersebut adalah (1) penelitian pengembangan merupakan kajian proses dan pengaruh spesifik dari dampak perancangan dan pengembangan pembelajaran; (2) penelitian pengembangan adalah penggunaan dan pelaksanaan produk hasil perancangan, pengembangan serta evaluasi aktivitas pembelajaran dan (3) penelitian pengembangan merupakan kajian proses secara utuh atau sebahagian dari proses perancangan, pengembangan dan evaluasi pembelajaran. Terkadang, penelitian pengembangan disebut juga dengan penelitian perancangan (*design research*). Plomp (2010:13) menjelaskan penelitian perancangan adalah studi secara sistematis tentang proses perancangan, pengembangan dan mengevaluasi "intervensi" (program, strategi mengajar-belajar beserta perangkatnya, produk, dan sistem) sebagai solusi terhadap masalah yang kompleks dalam pendidikan praktis, dan juga memiliki tujuan untuk meningkatkan pengetahuan tentang karakteristik dari "intervensi" dan proses desain dan pengembangan.

Penelitian pengembangan di bidang pendidikan berbeda dengan penelitian konvensional seperti eksperimen, survey dan analisis korelasional. Van den Akker (1999:2) menjelaskan perbedaan keduanya. Penelitian konvensional seperti eksperimen, survey dan analisis korelasional memiliki pendekatan tradisional dan difokuskan terhadap pengetahuan deskriptif, sehingga kurang menekankan aspek kepraktisannya. Sedangkan pada penelitian pengembangan, lebih difokuskan kepada kontribusi praktis dan kontribusi ilmu pengetahuan. Selanjutnya, Van den Akker (1999:3-6) menjelaskan penelitian pengembangan biasanya dilakukan untuk mengembangkan kurikulum, media dan teknologi, belajar dan pembelajaran dan pendidikan

guru dan didaktik, yang tersaji dalam dua tipe yaitu *formative research* dan *reconstructive research*.

### **Karakteristik Pengembangan dan Penelitian Pengembangan**

Untuk memperjelas pemahaman pembaca, penulis akan memaparkan karakteristik pengembangan dan penelitian pengembangan di bagian berikut. Sehingga terlihat perbedaan antara pengembangan dengan penelitian pengembangan.

Karakteristik pengembangan terlihat dari definisi pengembangan. Pengembangan adalah proses penterjemahan hasil rancangan menjadi bentuk yang nyata (Sells & Richey, 1994:35). Menurut Richey dkk. (2002:1100) pengembangan adalah proses produksi perangkat pembelajaran. Beberapa penjelasan definisi pengembangan dari beberapa peneliti lain dituliskan sebagai berikut. Heinich dkk. (2002:445) menjelaskan pengembangan adalah proses dari analisis kebutuhan, pembuatan materi, pencapaian tujuan, perancangan pembelajaran dan uji coba serta revisi pencapaian program untuk peningkatan hasil belajar peserta didik. Richey dkk. (2002:1101) menjelaskan pengembangan memiliki makna yang lebih luas jika diterapkan dalam penelitian yang akan menghasilkan produk. Pengembangan harus memiliki tahap perencanaan, produksi dan evaluasi summatif, formatif atau konfirmatif. Tessmer dan Richey (1997) menjelaskan pengembangan tidak hanya melakukan analisis kebutuhan, tetapi juga melakukan analisis muka belakang terhadap masalah secara umum, seperti analisis kontekstual.

Karakteristik penelitian pengembangan terkait dengan prinsip-prinsip pengembangan. Menurut Shavelson dan Towne (2002) dalam Plomp (2010:12), ada prinsip-prinsip yang harus diketahui oleh peneliti, dan digunakan sebagai panduan saat melakukan penelitian. Prin-

sip-prinsip tersebut adalah (1) pertanyaan penelitian telah dirumuskan dengan kajian yang mendalam; (2) teori yang digunakan dalam penelitian harus relevan; (3) penggunaan metode penelitian harus berhubungan langsung dengan pertanyaan penelitian; (4) memberikan alasan-alasan yang jelas saat memilih metode penelitian; (5) mengkaji dan mereplikasi hasil penelitian lain dan (6) menghindari penelitian yang tidak bisa dikritik.

Van den Akker dkk., (2006:5) dalam Plomp (2010:15) memberikan penjelasan lain tentang karakteristik penelitian pengembangan. Karakteristik penelitian pengembangan tersebut adalah (1) *intervensionist*: adanya intervensi (campur tangan) saat merancang tujuan penelitian; (2) *iterative*; adanya siklus dari analisis, desain dan pengembangan, evaluasi dan revisi; (3) keterlibatan praktisi; partisipasi aktif dari praktisi di setiap tahap dan kegiatan penelitian; (4) berorientasi proses; bertujuan untuk memahami dan meningkatkan kualitas produk; (5) berorientasi keterpakaian; peningkatan kualitas desain dengan proses praktikalitas oleh pengguna di lapangan dan (6) berorientasi teori; perancangan dilakukan berdasarkan kerangka konseptual dan teori, didukung oleh evaluasi yang mendalam terhadap produk.

Karakteristik penelitian pengembangan juga bisa dilihat berdasarkan *fokus*, *teknik* dan *alat* yang digunakan saat melakukan penelitian pengembangan. Berdasarkan fokusnya, penelitian pengembangan dibedakan menjadi dua bentuk (tipe), yaitu penelitian pengembangan tipe 1 dan penelitian pengembangan tipe 2. Penelitian pengembangan tipe 1 difokuskan kepada analisis materi, tujuan spesifik dan kesimpulan (*context-specific-conclusion*). Penelitian tipe 2 difokuskan kepada analisis kesimpulan umum (*generalized conclusions*).

Penelitian pengembangan menggabungkan berbagai jenis metodologi penelitian dan menerapkan berbagai peralatan yang diperlukan di setiap pelaksanaan penelitian tersebut. Penelitian pengembangan memerlukan beberapa komponen. Karena kajiannya memiliki tahapan analisis dan mendefinisikan permasalahan pembelajaran atau sederhanakan materi pembelajaran. Beberapa kajian ini juga memerlukan evaluasi formatif, sumatif dan diikuti dengan tes performans. Menurut Richey dkk. (2002:1103-1104) peralatan yang diperlukan dalam penelitian pengembangan adalah para ahli (*expertist*) yang akan digunakan sebagai penentuan teori, validitas internal dan eksternal dan analisis statistika. Penelitian pengembangan juga memerlukan partisipasi penelitian. Karena penelitian pengembangan akan terlaksana dengan baik jika melibatkan partisipan-partisipan yang cukup banyak. Partisipan tersebut adalah (1) perancang, pengembang dan evaluator; (2) klien/siswa/mahasiswa/peserta didik; (3) pengajar dan atau fasilitator program; (4) organisasi; (5) peneliti yang menguasai teori perancangan dan pengembangan dan (6) pengguna produk (Richey dkk., 2002: 1115).

Berdasarkan uraian tentang penelitian pengembangan dan desain instruksional, terdapat empat kesimpulan yang bisa dituliskan yaitu *pertama*, penelitian pengembangan adalah studi secara sistematis tentang proses perancangan, pengembangan dan mengevaluasi model, program, strategi mengajar-belajar beserta perangkatnya, produk, dan sistem sebagai solusi terhadap masalah yang kompleks dalam pendidikan praktis, dan juga memiliki tujuan untuk meningkatkan pengetahuan tentang karakteristik dari model, program, strategi mengajar-belajar beserta perangkatnya, produk, dan sistem tersebut. *Kedua*, tahapan umum penelitian pengembangan terdiri dari proses desain, pengembangan, eva-

luasi dan implementasi. *Ketiga*, penentuan *fokus, proses, kesimpulan dan hasil* penelitian akan menentukan jenis dan bentuk penelitian pengembangan yang akan dilakukan oleh peneliti yang ingin melakukan penelitian pengembangan di bidang pembelajaran. *Keempat*, penggunaan dan pemilihan teknik evaluasi sangat menentukan kualitas model, program, strategi mengajar-belajar beserta perangkatnya, produk, dan sistem tersebut.

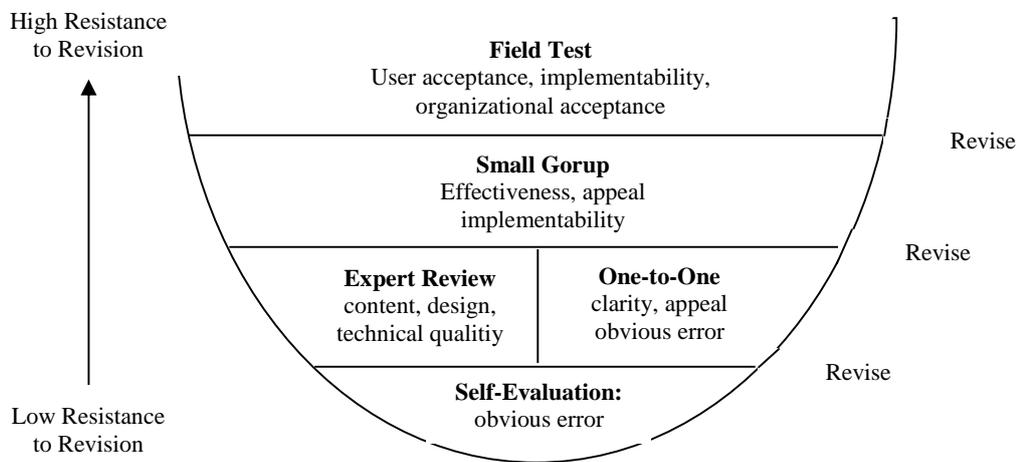
### Kualitas Hasil Pengembangan

Kualitas hasil pengembangan sangat ditentukan oleh teknik evaluasi yang digunakan oleh peneliti. Salah satu teknik evaluasi yang banyak digunakan oleh peneliti untuk menentukan kualitas hasil pengembangan di bidang kependidikan adalah teknik evaluasi Tessmer. Berikut akan diuraikan secara ringkas teknik evaluasi Tessmer dan beberapa

kondisi yang akan mempengaruhi kualitas hasil pengembangan.

### Teknik evaluasi Tessmer

Evaluasi penting dilakukan pada penelitian pengembangan, karena akan menentukan kualitas hasil penelitian pengembangan tersebut. Teknik evaluasi yang sering dilakukan untuk menentukan kualitas hasil pengembangan model pembelajaran adalah evaluasi formatif. Evaluasi formatif pada penelitian pengembangan bisa dipilih dan dilakukan berdasarkan teori evaluasi Tessmer (1993). Teknik evaluasi tersebut adalah penilaian sendiri (*self evaluation*), penilaian pakar (*expert review*), penilaian personal representatif (*one-to-one evaluation*), penilaian oleh kelompok kecil (*small group or micro evaluation*) dan uji coba lapangan (*field test*). Bentuk dan tingkatan teknik evaluasi formatif Tesmer ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Tingkat Evaluasi Formatif (Dikutip dari Tessmer, 1993)

Hasil pengembangan pembelajaran yang baik ditentukan dari kualitas produk hasil pengembangan. Nieveen (2010: 93-94) menjelaskan, kualitas hasil pengembangan pembelajaran pada penelitian pengembangan ditentukan oleh

beberapa kriteria, yaitu *validity* (kesahihan), *practicality* (kepraktisan) dan *effectiveness* (keefektifan). Keterkaitan ke tiga aspek kualitas tersebut dan representasi produk diilustrasikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ilustrasi Keterkaitan antara Ketiga Aspek Kualitas dan Representasi Produk

Kriteria Kualitas Produk	Uraian
Relevansi/Keterkaitan	Perancangan produk didasari oleh “ <i>state of the art</i> ”, diartikan dengan uji validitas isi ( <i>content validity</i> )
Konsistensi	Desain produk dilakukan logis, diartikan dengan validitas konstruk ( <i>construct validity</i> )
Praktikalitas	Produk yang dirancang konsisten dan logis antara harapan dan aktual. Harapan diartikan dengan produk akan bisa digunakan; Aktual diartikan dengan produk bisa digunakan
Efektifitas	Produk yang dirancang konsisten penggunaannya antara harapan dengan aktual. Harapan diartikan dengan penggunaan produk diharapkan berhasil memenuhi keinginan <i>outcomes</i> . Aktual diartikan dengan penggunaan produk berhasil memenuhi keinginan <i>outcomes</i>

(Dimodifikasi dan dituliskan kembali dari Plomp, 2010)

### **Validitas Produk**

Aspek pertama penentuan kualitas produk pembelajaran adalah kevaliditasan (kesahihan). Van den Akker (1999: 10) menyatakan validitas mengacu pada tingkat desain intervensi yang didasarkan pada pengetahuan *state-of-the art* dan berbagai macam komponen dari intervensi yang berkaitan antara satu dengan yang lainnya, disebut juga validitas konstruk. Menurut Nieveen (1999) aspek validitas juga dapat dilihat dari jawaban-jawaban pertanyaan berikut: (1) apakah produk pembelajaran yang dikembangkan berdasar pada *state-of-the art* pengetahuan; dan (2) apakah berbagai komponen dari perangkat pembelajaran terkait secara konsisten antara yang satu dengan lainnya.

Produk pembelajaran disimpulkan valid jika dikembangkan dengan teori yang memadai, disebut dengan validitas isi. Semua komponen produk pembelajaran, antara satu dengan yang lainnya berhubungan secara konsisten, disebut dengan validitas konstruk. Indikator-indikator yang digunakan untuk menyimpulkan produk pembelajaran yang dikembangkan valid adalah *validitas isi* dan *validitas konstruk*.

Validitas isi menunjukkan produk yang dikembangkan didasari oleh kurikulum yang relevan, atau produk pembelajaran yang dikembangkan berdasar

pada rasional teoretik yang kuat. Teori yang melandasi pengembangan produk pembelajaran diuraikan dan dibahas secara mendalam. Misalnya ada penelitian pengembangan model pembelajaran integratif pada biologi perkembangan hewan, pertanyaan yang bisa dikemukakan untuk menentukan validitas isi adalah apakah terdapat integrasi materi, integrasi metode, integrasi pendekatan dan integrasi teknik yang mendukung pembelajaran mata kuliah Biologi Perkembangan Hewan (Haviz, 2012).

Validitas konstruk menunjukkan konsistensi internal antar komponen-komponen produk. Misalnya penelitian tersebut, komponen pengembangan model adalah: (1) sintak; (2) sistem sosial; (3) prinsip reaksi; (4) sistem pendukung; dan (5) dampak langsung dan dampak tidak langsung. Berdasarkan kelima komponen tersebut, validitas konstruk model dilakukan serangkaian kegiatan untuk memeriksa dan menilai, (1) apakah komponen model yang satu tidak bertentangan dengan komponen lainnya; (2) sintak model mengarah pada tercapainya tujuan pengembangan model; (3) prinsip sosial, prinsip reaksi, dan sistem yang dikembangkan mendukung terhadap pelaksanaan sintak pembelajaran.

### **Kepraktisan Produk**

Aspek kedua penentuan kualitas produk pembelajaran adalah kepraktisan. Aspek kepraktisan ditentukan dari hasil penilaian pengguna atau pemakai. Penilaian kepraktisan oleh pengguna atau pemakai, dilihat jawaban-jawaban pertanyaan: (1) apakah praktisi berpendapat bahwa apa yang dikembangkan dapat digunakan dalam kondisi normal; dan (2) apakah kenyataan menunjukkan bahwa apa yang dikembangkan tersebut dapat diterapkan oleh praktisi, misalnya dosen dan mahasiswa.

Terkait dengan aspek kepraktisan, hasil penelitian Nieveen (1999) memperlihatkan cara mengukur tingkat kepraktisan. Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa tingkat kepraktisan dilihat dari penjelasan apakah guru dan pakar-pakar lainnya memberikan pertimbangan bahwa materi mudah dan dapat digunakan oleh guru dan siswa. Nieveen (1999) juga menjelaskan, produk hasil pengembangan, disimpulkan praktis jika (1) praktisi menyatakan secara teoretis produk dapat diterapkan di lapangan dan (2) tingkat keterlaksanaannya produk termasuk kategori "baik". Istilah "baik" ini masih memerlukan indikator-indikator lanjutan, terutama dalam pelaksanaan produk pembelajaran yang telah dikembangkan. Penelitian Haviz (2012), memiliki indikator kepraktisan untuk menyatakan bahwa keterlaksanaan model pembelajaran ini dikatakan "baik". Indikator tersebut adalah dengan melihat kebaikan pelaksanaan komponen-komponen model. Pengamatan dilakukan oleh observer yang difokuskan pada aspek keterlaksanaan sintak pembelajaran yang diringi dengan penerapan prinsip sosial dan prinsip reaksi oleh dosen saat proses pembelajaran berlangsung. Misalnya dengan melihat kegiatan-kegiatan yang telah dituliskan pada skenario pembelajaran, pada kegiatan pendahuluan, inti dan penutup.

### **Keefektifan Produk**

Aspek ketiga penentuan kualitas produk pengembangan adalah keefektifan. Aspek keefektifan dalam pengembangan, sangat penting untuk mengetahui tingkat atau derajat penerapan teori, atau model dalam suatu situasi tertentu (Reigeluth, 1999). Banyak cara yang bisa digunakan untuk melihat keefektifan produk dalam penelitian pengembangan. Van den Akker (1999: 10) menyatakan keefektifan mengacu pada tingkatan konsistensi pengalaman dengan tujuan. Nieveen (1999) mengukur tingkat keefektifan dari tingkat penghargaan siswa dalam mempelajari program, dan adanya keinginan siswa untuk terus menggunakan pelaksanaan program tersebut. Nieveen (2010: 93-94) menjelaskan model yang dirancang konsisten penggunaannya antara harapan dengan aktual. Harapan diartikan dengan penggunaan produk diharapkan berhasil memenuhi keinginan *outcomes*. Aktual diartikan dengan penggunaan model berhasil memenuhi keinginan *outcomes*.

Berdasarkan konsep-konsep evaluasi produk tersebut, berikut ini dipaparkan aspek yang digunakan untuk menyatakan kualitas model pada penelitian Haviz (2012). *Pertama*, kevaliditasan (kesahihan) model pembelajaran integratif ditentukan dari hasil penilaian pakar (*expert review*) terhadap prototipe. *Kedua*, kepraktisan model pembelajaran integratif ditentukan dari hasil penilaian pengguna (mahasiswa) atau praktisi (sejawat) terhadap prototipe, dan hasil pengamatan proses pembelajaran. *Ketiga*, Keefektifan model pembelajaran integratif ditentukan dari hasil pengamatan keterampilan, respon dan hasil belajar mahasiswa.

### Dilematis dalam Penelitian Pengembangan

Plomp (2010:31-32) menjelaskan, saat penelitian pengembangan dilakukan, peneliti sering dihadapkan pada situasi menyulitkan yang akan mempengaruhi kualitas produk, terutama model pembelajaran. Karena penelitian dituntut adanya kolaborasi dalam tim. Misalnya kolaborasi antara peneliti dengan praktisi, kolaborasi antara evaluator dan partisipan lainnya. Terkadang, terjadi benturan kepentingan dan kebutuhan yang akan menyebabkan persepsi yang berbeda saat penelitian dilakukan di lapangan. Kondisi-kondisi yang dijelaskan oleh Plomp tersebut akan menimbulkan dilematis dalam penelitian pengembangan.

Secara praktis, banyak kondisi-kondisi dilematis lainnya yang ditemukan peneliti saat melakukan penelitian pengembangan. Agar tujuan penelitian tetap berjalan sesuai dengan prinsip penelitian pengembangan, McKenny dkk. (2006:83-84) memaparkan gambaran kondisi dilematis dan solusi terhadap kondisi tersebut. Kondisi dan solusi tersebut adalah (a) peneliti adalah perancang, terkadang sebagai evaluator dan implementer (b) keadaan atau kondisi lapangan dan kondisi kemampuan adaptasi.

Saat penelitian pengembangan dilakukan, terkadang peneliti juga terlibat sebagai perancang, evaluator dan implementer. Ada tiga kompensasi yang bisa dilakukan oleh peneliti untuk mengatasi permasalahan ini yaitu *pertama*, membuat dan membicarakan penelitian secara terbuka dengan orang lain yang lebih profesional yang tidak terlibat secara langsung atau tidak langsung dengan penelitian. Peneliti secara terbuka menerima saran dan kritikan dari orang tersebut. *Kedua*, paradigma peneliti saat atau di awal penelitian adalah berperspektif kreatif, dan menjadi peneliti yang berparadigma berperspektif kritis di akhir penelitian. *Ketiga*, memiliki

desain penelitian dengan kualitas baik. Beberapa kriteria desain penelitian pengembangan baik adalah (a) memiliki masalah, ide dan alasan yang kuat (*strong chain reasoning*); (b) meningkatkan kualitas metode, teknik dan analisis data yang baik (*triangulation*); (c) melakukan uji praktikalitas dan efektifitas (*empirical test*); (d) melakukan proses dokumentasi, analisis dan refleksi secara sistematis pada saat perancangan, pengembangan, evaluasi dan implementasi (*documentation, analysis and reflection systematic*); dan (e) menggunakan berbagai variasi metode dan strategi dalam penelitian, misalnya menggunakan praktisi dan peneliti lain sebagai teman kritis, menggunakan pengamat (observer) lebih dari satu.

Penelitian pengembangan berkaitan erat dengan praktek di lapangan. Keadaan atau kondisi di lapangan sering muncul dan mengganggu pelaksanaan penelitian. Masalah yang sering muncul adalah adanya ketidakinginan atau sifat yang tidak terbuka dari partisipan (misalnya pendidik lain, kepala sekolah, ketua institusi dan lain-lain) dan tidak mendukung terlaksananya penelitian sesuai dengan rancangan. Untuk itu, peneliti harus mampu menjadi *outsider* saat penelitian dilakukan. Aspek objektivitas dan kejujuran harus diutamakan oleh peneliti. Agar penelitian terlaksana dengan baik dan sesuai dengan prinsip-prinsip penelitian pengembangan.

Kemampuan adaptasi penelitian sangat menentukan hasil penelitian. Masalah yang sering muncul adalah adanya ketidakmampuan atau kurang mampunya rancangan konseptual penelitian beradaptasi dengan kondisi di lapangan. Menurut Van den Akker (2005) dalam Plomp (2010:31), kemampuan adaptasi antara penelitian dengan praktek di lapangan bisa dimaksimalkan dengan beberapa cara, yaitu (1) penuh persiapan dalam melaksanakan penelitian; (2) bertoleransi; (3) terbuka dan (4) menerima masukan dari pihak lain.

## **METODE PENELITIAN PENGEMBANGAN**

Banyak metode penelitian pengembangan yang dituliskan oleh para ahli di bidang kependidikan. Richey et al. (2002:1103) menjelaskan ada dua tipe penelitian pengembangan yaitu tipe 1 dan tipe 2. Penelitian pengembangan tipe 1 difokuskan kepada analisis materi, tujuan spesifik dan kesimpulan (*context-specific-conclusion*) atau penelitian pengembangan yang khusus hanya mengkaji tentang pengembangan perangkat pembelajaran. Penelitian tipe 2 difokuskan kepada analisis kesimpulan umum (*generalized conclusions*) atau penelitian pengembangan yang khusus mengkaji tentang model pembelajaran. Terkait dengan kedua hal tersebut, Richey et al. (2002:1113-1117) menjelaskan tujuh langkah metode penelitian pengembangan. Langkah-langkah tersebut adalah (1) pendefinisian masalah; (2) pemetaan masalah; (3) kerangka penelitian; (4) batasan masalah; (5) kajian pustaka dan (6) prosedur penelitian.

Secara umum, penentuan objek penelitian pengembangan bergantung pada masalah yang dipilih. Penentuan masalah yang dipilih bisa dilihat dari jawaban pertanyaan-pertanyaan berikut (Richey et al., 2002:1114) (a) Apakah masalah yang akan diajukan sama dengan yang telah dikembangkan oleh peneliti lain? (b) Apakah masalah tersebut penting untuk menunjang pekerjaan? (c) Apakah masalah tersebut merefleksikan kondisi dan realitas yang dihadapi peneliti? (d) Apakah masalah yang dihadapi berhubungan dengan teknologi?

Ulasan literatur untuk penelitian pengembangan tipe 1, baiknya menjelaskan beberapa aspek (Richey et al., 2002:1114-1115) yaitu (1) prosedur; (2) karakteristik efektifitas produk; (3) faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan produk dan (4) faktor-faktor yang mempengaruhi penerapan dan

manajemen penggunaan produk. Ulasan literatur untuk penelitian pengembangan tipe 2, baiknya menjelaskan beberapa aspek yaitu (1) deskripsi tentang model, termasuk kelebihan dan kekurangannya; (2) hasil-hasil penelitian relevan dan (3) hasil penelitian tentang pengaruh penggunaan model (Richey et al., 2002: 1115).

Teknik dasar yang bisa digunakan dalam penelitian pengembangan adalah penelitian eksperimen, kualitatif, survey deskriptif. Ketiga teknik ini bisa dilakukan di setiap tahap pengembangan, terutama pada tahap penelitian pendahuluan dan tahap uji coba produk (prototipe). Misalnya untuk menganalisis kebutuhan pengembangan, dilakukan survey deskriptif terhadap kebutuhan siswa dan dokumen-dokumen pembelajaran seperti kurikulum, data siswa dan data sekunder lainnya. Analisis kebutuhan pengembangan juga bisa dilakukan dengan teknik eksperimen. Untuk melakukan uji coba produk, digunakan berbagai teknik eksperimen saat proses pembelajaran berlangsung. Jadi, bisa dijelaskan bahwa teknik penelitian konvensional yang biasa kita digunakan, menjadi bagian dari proses penelitian pengembangan.

Koleksi data dalam penelitian pengembangan dilakukan sesuai dengan tujuan dan bentuk penelitian. Beberapa cara koleksi data dalam penelitian pengembangan adalah (a) Produk dari perancangan, pengembangan dan evaluasi termasuk profil materi yang dikembangkan. Data yang dikoleksi bisa berupa waktu penggunaan, masalah yang teridentifikasi, produk perencanaan pembelajaran, sikap atau tanggapan atau komentar perancang atau rekaman kerja; (b) Data-data yang didokumentasi dan tahap pengembangan dan implementasi, termasuk faktor-faktor yang mempengaruhinya seperti pendapat pakar dan klien dan (c) Data-data yang diidentifikasi sebelum perancangan dilakukan,

seperti analisis kebutuhan, hasil tes formatif, summatif dan konfirmatif (Richey et. Al, 2012:1117).

Penulis menguraikan tiga model pengembangan yang sering digunakan oleh para peneliti di bidang kependidikan saat ini. Pemilihan ketiga model tersebut karena mudah diikuti, dan dianggap lebih mampu mengakomodir semua aspek kebutuhan pengembangan di bidang kependidikan. Di bagian akhir dari sub judul ini, akan ditampilkan perbandingan ketiga model desain pengembangan tersebut di Tabel 2. Langkah-langkah yang dipaparkan di setiap model ini bisa dipedomani oleh calon peneliti yang akan melakukan penelitian pengembangan di bidang kependidikan.

### **Model Plomp**

Desain pengembangan Plomp sering digunakan untuk mengembangkan model-model pembelajaran. Beberapa penelitian pengembangan menggunakan desain Plomp adalah Muliardi (2006) dan Haviz (2012). Desain pengembangan Plomp memiliki empat tahap atau fase, yaitu (1) tahap penelitian pendahuluan (*preliminary research*); (2) tahap prototipe (*prototyping stage*); (3) tahap penilaian (*assessment stage*) dan (4) tahap refleksi dan dokumentasi secara sistematis (*systematic reflection and*

*documentation*). Menurut Plomp (2010: 25-26), penjelasan tentang desain penelitian pengembangan sebagai berikut:

1. Penelitian pendahuluan (*preliminary research*), peneliti melakukan analisis mendalam tentang materi dan masalah yang dikaitkan dengan kerangka kerja berdasarkan ulasan literatur.
2. Tahap prototipe (*prototyping stage*), peneliti mendesain kerangka acuan awal dan menyusun prototipe. Kegiatan ini bersifat siklis, dan dibedakan menjadi tiga bentuk yaitu perancangan, evaluasi formatif, dan revisi.
3. Tahap penilaian (*assessment stage*), peneliti melakukan eksplorasi dan penilaian yang mendalam tentang keefektifan prototipe dengan menggunakan evaluasi sumatif.
4. Dokumentasi dan refleksi sistematis (*systematic reflection and documentation*), yaitu peneliti melakukan kegiatan dokumentasi secara sistematis setelah penyempurnaan prototipe (*systematic documentation*) dan melakukan kajian yang mendalam untuk melahirkan teori atau prinsip baru yang berkontribusi ilmiah (*systematic reflection*).

Tabel 2 Ringkasan Prosedur Penelitian Pengembangan

Model Plomp	Model 4-D	Model Borg dan Gall
1. Penelitian Pendahuluan ( <i>Preliminary Research</i> ): analisis kebutuhan, ulasan literatur dan pengembangan kerangka konseptual dan kerangka kerja	1. Tahap Pendefinisian ( <i>Define</i> ): analisis awal-akhir, pemilihan media, analisis tugas, analisis konsep dan analisis tujuan	1. Tahap Penelitian Pendahuluan; Mengumpulkan informasi berupa kajian pustaka, pengamatan kelas dan identifikasi masalah
2. Tahap Prototipe ( <i>Prototyping Stage</i> ): desain prototipe, evaluasi formatif dan revisi	2. Tahap Perancangan ( <i>Design</i> ): Mengkonstruksi tes, pemilihan media, pemilihan format dan desain awal	2. Tahap Perencanaan: identifikasi dan definisi keterampilan, tujuan, urutan pembelajaran dan uji ahli skala kecil.
3. Tahap Penilaian ( <i>Assessment Stage</i> ), melakukan evaluasi sumatif berupa uji validitas dan praktikalitas	3. Tahap Pengembangan ( <i>Develop</i> ): penilaian ahli dan uji pengembangan	3. Tahap Pengembangan: penyiapan materi, penyusunan buku pegangan dan perangkat evaluasi
4. Tahap Dokumentasi dan Refleksi Sistematis ( <i>Reflection and Documentation Systematic</i> ): dokumentasi dan refleksi	4. Tahap Penyebaran ( <i>Dissemination</i> ): uji validitas, pengemasan, difusi dan adopsi	4. Tahap Uji Coba 1: menggunakan 2-3 sekolah, 6-10 ahli. Menggunakan observasi, wawancara dan kuisioner dan analisis data
		5. Tahap Revisi 1
		6. Tahap Uji Coba 2: Menggunakan 3-5 sekolah, 30-80 ahli. Menggunakan observasi, wawancara dan kuisioner dan analisis data.
		7. Tahap Revisi 2: berdasarkan masukan dan saran uji lapangan utama
		8. Tahap Uji Coba 3: terhadap 10-30 sekolah dan 40-200 subyek. Informasi dikumpulkan dengan observasi, wawancara dan kuisioner dan analisis data
		9. Tahap Revisi 3
		10. Desiminasi dan Implementasi

### Model 4-D

Saat ini, banyak mahasiswa (S1, S3 dan S3) di beberapa perguruan tinggi di Indonesia mengacu kepada model Four-D untuk melakukan penelitian pengembangan. Model Four-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Model Four-D termuat dalam buku sumber yang dipublikasi oleh gabungan (*a joint publication*) of the Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota; The Center for Innovation in teaching the Handicapped (CITH), Indiana University; The Council for Exceptional Children (CEC), and The Teacher Education Division of CEC. Pengembangan model ini didasarkan pada pengembangan instruksional oleh

Twelker, Urbach, dan Buck (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974) dengan tahapan: *analysis*, *design*, dan *evaluation*. Awalnya Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974) memodifikasi model ini menjadi empat tahap, yaitu: *analysis*, *design*, *evaluation*, dan *dissemination*. Selanjutnya model ini setelah melalui proses pengembangan dalam pelatihan, disebut model Four-D yang meliputi empat tahap: *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* (Rochmat, 2011:2).

Tahap definisi (*define*) meliputi lima fase: (1) analisis awal-akhir (*front-end analysis*); (2) analisis pembelajar (*learner analysis*); (3) analisis tugas (*task analysis*); (4) analisis konsep (*concept analysis*); dan (5) tujuan-tujuan instruksional khusus (*specifying*

*instructional objectives*). Tahap desain (*design*) meliputi empat fase: (1) mengkonstruksi tes beracuan-kriteria (*constructing criterion-referenced test*); (2) pemilihan media (*media selection*); (3) pemilihan format (*format selection*); dan (4) desain awal (*initial design*). Tahap pengembangan (*develop*) meliputi dua fase: (1) penilaian ahli (*expert appraisal*); dan (2) pengujian pengembangan (*developmental testing*). Tahap penyebaran (*dissemination*) meliputi tiga fase: (1) pengujian validitas (*validating testing*); (2) pengemasan (*packaging*); dan (3) difusi dan adopsi (*diffusion and adoption*).

### **Model Borg dan Gall**

Tim Pusat Penelitian dan Inovasi Pendidikan Balitbang Kemendiknas (Puslitjaknov) merangkum penjelasan Borg dan Gall (1989) tentang sepuluh langkah penelitian pengembangan. Langkah-langkah tersebut adalah *pertama*, melakukan penelitian pendahuluan (prasurvey) untuk mengumpulkan informasi (kajian pustaka, pengamatan kelas), identifikasi permasalahan yang dijumpai dalam pembelajaran dan merangkum permasalahan. *Kedua*, melakukan perencanaan (identifikasi dan defenisi keterampilan, perumusan tujuan, penentuan urutan pembelajaran, dan uji ahli atau uji coba pada skala kecil atau *expert judgement*). *Ketiga*, mengembangkan jenis/bentuk produk awal meliputi penyiapan materi pembelajaran, penyusunan buku pegangan dan perangkat evaluasi. *Keempat*, melakukan uji coba lapangan tahap awal, dilakukan terhadap 2-3 sekolah menggunakan 6-10 subyek ahli. Pengumpulan informasi atau data dengan menggunakan observasi, wawancara dan kuisisioner, dan dilanjutkan analisis data.

*Kelima*, melakukan revisi terhadap produk utama, berdasarkan masukan dan saran-saran dari hasil uji lapangan awal. *Keenam*, melakukan uji coba lapangan

utama, dilakukan terhadap 3-5 sekolah, dengan 30-80 subyek. Tes/penilaian tentang prestasi belajar siswa dilakukan sebelum dan sesudah proses pembelajaran. *Ketujuh*, melakukan revisi terhadap produk operasional, berdasarkan masukan dan saran-saran hasil uji lapangan utama. *Kedelapan*, melakukan uji coba lapangan produk operasional (dilakukan terhadap 10-30 sekolah, melibatkan 40-200 subyek), data dikumpulkan melalui wawancara, observasi dan kuesioner. *Kesembilan*, melakukan revisi terhadap produk akhir berdasarkan saran dalam uji coba lapangan. *Kesepuluh*, mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk, melaporkan dan menyebarkan produk melalui pertemuan dan jurnal ilmiah, berkejasama dengan penerbit untuk sosialisasi produk untuk komersial dan memantau distribusi dan kontrol kualitas.

Berdasarkan penjelasan ketiga model penelitian pengembangan tersebut, penulis menyimpulkan bahwa tahapan umum penelitian pengembangan adalah *perancangan, pengembangan dan evaluasi produk*. Untuk setiap tahap tersebut bisa dilakukan dengan berbagai teknik dan pendekatan. Misalnya pada tahap perancangan, peneliti harus melakukan identifikasi awal masalah mengapa produk penting untuk dikembangkan. Untuk mengkaji sejauh mana masalah yang mendasari pentingnya pengembangan, bisa dilakukan penelitian dengan pendekatan kualitatif atau pun kuantitatif. Pada pengembangan harus dilakukan uji coba ahli dan uji coba lapangan untuk menilai tingkat kebaikan produk yang dikembangkan. Untuk mendapatkan produk yang lebih baik, produk yang dihasilkan harus diujicobakan secara berulang-ulang (siklis).

## RESEARCH AND DEVELOPMENT SEBAGAI BENTUK PENELITIAN INOVATIF, PRODUKTIF DAN BERMAKNA

Kemeriahan penggunaan *R&D* di bidang pendidikan agak terlambat terjadi di dunia pendidikan. Robert M Gagne dengan metode *instructional system development (ISD)* dan *the condition of learning (TCL)* dianggap sebagai orang pertama kali menggunakan *R&D* di bidang pendidikan (Putra, 2011:27). Selanjutnya, Gardner menemukan teori *Multiple Intelligences* ikut serta dalam *project zero* dan *project spectrum* untuk mengimplementasikan *Multiple Intelligences* dalam proses pembelajaran. Penelitian ini telah melahirkan model kurikulum pembelajaran.

Menurut penulis penelitian pengembangan model pembelajaran integratif pada biologi perkembangan hewan (Haviz, 2012; Haviz et al., 2012) adalah salah satu bentuk inovatif, produktif dan bermakna. Bentuk inovatif, produktif dan bermakna bisa dilihat berdasarkan aspek-aspek yang digunakan dalam proses pengembangannya. Beberapa aspek yang cukup relevan antara penelitian lain dengan penelitian pengembangan model pembelajaran integratif pada biologi perkembangan hewan adalah (1) aspek desain pengembangan; (2) aspek penggunaan konsep model; (3) aspek evaluasi model, termasuk penggunaan uji validitas; (4) aspek integrasi; dan (5) aspek pengembangan biologi perkembangan hewan. Kelima aspek tersebut dituliskan di Tabel 3.

Tabel 3. Aspek-Aspek Pengembangan Model Pembelajaran Intergatif

No	Aspek	Nama Peneliti	Keterangan
1	Desain pengembangan	Richey dkk (2002)	Penelitian pengembangan tipe 1 dan tipe 2
2	Penggunaan konsep model	Yanchar dkk (2010); Williams dkk (2011); Jonassen (2006) dan Reigeluth dan An (2006).	Keempat penelitian ini menjelaskan bahwa penyusunan model pembelajaran didasari atas teori, konsep dan materi yang harus relevan dengan model yang akan dikembangkan
3	Evaluasi Model	York dan Etmer (2011); Weston dkk (1995); Pifarre dan Cobos (2009); Seok (2009); Tracey dan Richey (2007) dan Tracey (2009)	Keenam laporan penelitian ini menggunakan uji validitas dan teknik evaluasi dalam menentukan kualitas model pembelajaran yang didesain
4	Integrasi	Tezci (2011); Sadik (2008); Dummer dkk. (2010) dan Cronje (2006).	Keempat laporan penelitian ini menjelaskan adanya integrasi metode, strategi dan materi dalam pembelajaran
5	Pengembangan BPH	Lufri (2004; 2005); Lufri dan Helendra (2009; 2012); Haviz (2009); Nerita (2011); Haviz dan Maris (2012) dan Haviz dkk. (2011a; 2011b)	Pengembangan Mata Kuliah Biologi Perkembangan Hewan

Ditulis kembali dari Haviz (2012) dan Haviz et.al (2012)

## PENUTUP

Peningkatan proses pembelajaran mutlak dilakukan oleh setiap unsur pendidikan. Karena proses pembelajaran yang berkualitas akan menentukan *output* dan *outcomes* institusi pendidikan. Meskipun proses pembelajaran juga akan dipengaruhi oleh *raw input* yang

baik. Tetapi pengaruh rendahnya *input* akan bisa dieliminasi dengan proses pembelajaran yang baik.

Sejatinya, penelitian-penelitian yang dilakukan memiliki kontribusi positif terhadap kemajuan dan peningkatan kualitas proses pembelajaran. Banyak faktor yang akan menentukan baik atau buruknya kualitas proses

pembelajaran. Beberapa diantaranya adalah kurikulum, strategi, media, evaluasi, pendidik dan peserta didik. Sebaiknya, penelitian yang dilakukan mengkaji dan berkontribusi positif terhadap kemajuan dan peningkatan kualitas kurikulum, strategi, media, evaluasi, pendidik dan peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh unsur pendidikan tinggi di Lembaga Pengembangan Tenaga Kependidikan (LPTK) sebaiknya melakukan penelitian meningkatkan kualitas komponen pembelajaran. Secara alami, penelitian pe-

ngembangan sangat berhubungan dengan praktisi pendidikan, termasuk untuk penentuan kebijakan dalam bidang pendidikan. Tujuannya adalah untuk mengembangkan penelitian berdasarkan penemuan solusi untuk masalah-masalah yang kompleks di bidang pendidikan. Karena proses dan hasil penelitian (seperti melakukan inovasi model pembelajaran) akan menentukan arah dan tujuan pengembangan proses pendidikan, dan bermanfaat untuk pengembangan institusi.

## DAFTAR RUJUKAN

- Borg, W. R., dan Gall, M. R., 1989. *Education Research*. New York: Longman.
- Cronje, Johannes. 2006. Paradigms Regained: toward integrating objectivism and constructivism in instructional design and the learning science. *Educational Technology Research and Development*, 54:387-416.
- Dummer, P. P., Ifenthaler, D., and Spector, J. M. 2010. Highly integrated model assessment technology and tools. *Educational Technology Research and Development*, 58:3-18.
- Fauzan, A. 2002. Applying Realistic Mathematics Education (RME) in Teaching Geometry in Indonesian Primary Schools. *Thesis*. University of Twente. Enshede. (Tidak Diterbitkan).
- Haviz M, Lufri, Helendra dan Ramadhan S. 2011a. Pengembangan Perangkat Model Pembelajaran Kooperatif Pada Biologi Perkembangan Hewan. *Makalah Seminar Nasional dan Mubes Iluni III Biologi FMIPA UNP*. Padang Panjang, 26-27 Februari 2011.
- Haviz, M. 2009. *Biologi Perkembangan Hewan, jilid 1*. (Editor). Padang: UNP Press.
- Haviz, M. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran Integratif Pada Biologi Perkembangan Hewan. *Disertasi*. Program Pascasarjana UNP. Padang. (Tidak Dipublikasikan)
- Haviz, M., dan Maris, I. M. 2012. Pengembangan CD Interaktif Berorientasi Pembelajaran Kooperatif Pada Biologi Perkembangan Hewan. *Prosiding Penelitian Dosen STAIN Batusangkar 2011*. (accepted)
- Haviz, M., Lufri., Fauzan, A., Mawardi, Z. E. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran Integratif Pada Biologi Perkembangan Hewan: Analisis Kebutuhan Pengembangan Model. *Jurnal Ilmiah Ta'dib Vol 15 No.1:1-14*.
- Haviz, M., Lufri., Helendra., dan Ramadhan, S. 2011b. Pengembangan Perangkat Model Pembelajaran Kooperatif Pada Biologi Perkembangan Hewan. *Jurnal Ilmiah Ta'dib Vol 14 No. 1: 7-15* (Sebagian isi, sudah dipublikasikan sebelumnya).

- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., and Smaldino, S. E. 2002. *Instructional media and the new technologies of instruction* (7<sup>th</sup> ed.). Englewood Cliff, NJ: Prentice Hall.
- Herlina, E., Kurnia, L., dan Maris., I., M. 2011. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) di Kelas III MI se Kabupaten Tanah Datar. *Laporan Hasil Penelitian Kompetitif STAIN Batusangkar*. (Tidak Dipublikasikan).
- Jonassen, D. H. 2006. On the role of concepts in learning and instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 54:177-196.
- Lufri. 2004. Pemecahan Masalah dan Peta Konsep dalam Perkuliahan Perkembangan Hewan: Analisis Sikap Mahasiswa Terhadap Pembelajaran. *Jurnal Forum Pendidik* 29 (02): 127-140.
- Lufri. 2005. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Problem Solving yang Diintervensi dengan Peta Konsep terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Pembelajaran* 28 (01): 47-65.
- Lufri., dan Helendra. 2009. *Perkembangan Hewan Jilid 1*. Padang: UNP Press.
- Lufri., dan Helendra. 2012. *Biologi Perkembangan Hewan Jilid 2*. Padang: UNP Press. (in publish)
- Muliyardi. 2006. Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Menggunakan Komik di Kelas 1 Sekolah Dasar. *Disertasi*. Program Pascasarjana. UNS. Surabaya. (Tidak Dipublikasikan).
- Nerita, Siska. 2011. Pengembangan Media CD Interaktif Berorientasi Konstruktivisme Pada Pokok Bahasan Fertilisasi dalam Mata Kuliah Perkembangan Hewan untuk Perguruan Tinggi. *Tesis*. Program Pascasarjana UNP. Padang. (Tidak Dipublikasikan).
- Nieveen, Nienke. 1999. Prototyping to Reach Product Quality. Dalam Plomp, T; Nieveen, N; Gustafson, K; Branch, R.M; dan van den Akker, J (eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Nieveen, Nienke. 2010. Formative Evaluation in Educational Design Research. Dalam Tjeer Plom and Nienke Nieveen (Ed). *An Introduction to Educational Design Research*. (p:9-35). Netherlands in [www.slo.nl/organisatie/international/publications](http://www.slo.nl/organisatie/international/publications).
- Plomp, Tjeerd. 2010. Educational Design Research: An Introduction. Dalam Tjeer Plomp and Nienke Nieveen (Ed). *An Introduction to Educational Design Research*. (p:9-35). Netherlands in [www.slo.nl/organisatie/international/publications](http://www.slo.nl/organisatie/international/publications).
- Putra, N. 2011. *Research and Development Research and Development*, Penelitian dan Pengembangan Suatu Pengantar. PT. Raja Grafindo. Jakarta.
- Reigeluth, C. M. 1999. *Instructional-Design Theories and Models Volume II: A New Paradigm of Instructional Theory*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Reigeluth, C. M., and An, Y. J. 2006. Functional contextualism: an ideal framework for theory in instructional design and technology. *Educational Technology Research and Development*, 54(1):49-53.

- Richey, R. C., Klein, D.K and Nelson, W. A. 2002. Developmental research: studies of instructional design and development. In David Jonassen, (Eds). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology (2<sup>nd</sup> Edition)*. P:1101 – 1130. <http://www.aect.org/edtech/42.pdf>
- Rochmat. 2011. *Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. FMIPA Universitas Negeri Semarang*
- Sadik, Alaa. 2008. Digital storytelling: a meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. *Educational Technology Research and Development*, 56:487-506.
- Seels, B. B., and Richey, R. C. 1994. *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Washington: Association for Educational Communications and Technology.
- Seok, Soonhwa. 2009. Item validation of online postsecondary courses: rating the proximity between similarity and dissimilarity among item pairs (Validation study series I: multidimensional scaling). *Educational Technology Research and Development*, 57:25-43.
- Tessmer, M. 1993. *Planning and conducting formative evaluations*. London: Kogan Page.
- Tessmer, M., and Richey, R. C. 1997. The role of context in learning and instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 45(2), 85–115.
- Tezci, Erdogan. 2011. Turkish primary school teachers perceptions of school culture regarding ICT integration. *Educational Technology Research and Development*, 59:429-443.
- Tracey, M. W. 2009. Design and development research: a model validation case. *Educational Technology Research and Development*, 57:553-571.
- Tracey, M. W., and Richey, R. C. 2007. ID model construction and validation: a multiple intelligences case. *Educational Technology Research and Development*, 55:369-390.
- Van den Akker, J. 1999. Principles and Methods of Development Research. Dalam Plomp, T; Nieveen, N; Gustafson, K; Branch, R.M; dan van den Akker, J (eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Weston, C., McAlpine L., and Bordonora T. 1995. A Model for understanding formative evaluation in instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 43 (3):27-48.
- Williams, D.D., South, J. B., Yanchar, C.S., Wilson, B. G., and Allen, S. 2011. How do instructional designer evaluate? A qualitative study of evaluation in practice. *Educational Technology Research and Development*, 59:885-907.
- Yanchar, S. C., South., J. B., Williams, D. D., Allen S dan Wilson, B. G. 2010. Struggling with theory? A qualitative investigation of conceptual tool use in instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 58:39-60.
- York, C. S and Ertmer, P. A. 2011. Towards an understanding of instructional design heuristics: an exploratory Delphy study. *Educational Technology Research and Development*, 59:841-863.

