

Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika

Rochmad

Jurusan Matematika FMIPA UNNES

Email: rachmad_manden@yahoo.com

Abstrak

Akhir-akhir ini beberapa mahasiswa dalam menyusun skripsi atau tesisnya berkaitan dengan penelitian pengembangan. Beberapa mahasiswa dalam menyusun desain penelitian pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model Four-D yang meliputi langkah-langkah: *define, design, develop, dan disseminate*; menggunakan model Plomp yang meliputi langkah-langkah: *preliminary investigation; design; realization/construction; test, evaluation and revision*; dan *implementation*; dan beberapa mahasiswa lainnya menggunakan model pengembangan perangkat pembelajaran selain dari dua model tersebut. Namun, masih banyak mahasiswa yang kurang memahami dan tepat dalam memaknai dan mendiskripsikan langkah-langkah kegiatan yang terkandung dalam model pengembangan perangkat pembelajaran yang dipilih. Studi ini merupakan analisis terhadap desain model pengembangan perangkat pembelajaran, dimaksudkan untuk memperluas ide dan wawasan mahasiswa sehingga diharapkan dapat melakukan analisis dan mengaplikasikannya dalam desain penelitiannya, khususnya pada penelitian pengembangan. Fokus dari tulisan ini adalah diskripsi hasil analisis dari kegiatan yang terkandung dalam langkah-langkah atau fase-fase model Four-D dan model Plomp. Mahasiswa diharapkan dapat melakukan analisis terhadap desain model penelitian pengembangan lainnya, dan memodifikasi berdasar analisis ilmiah yang logis sesuai dengan penelitiannya. Di samping itu, dalam artikel ini disajikan alternatif uji kualitas prototipe hasil pengembangan.

Kata kunci: Penelitian pengembangan; pengembangan perangkat pembelajaran; model Four-D; model Plomp; prototipe; uji kualitas.

Pendahuluan

Dalam menyusun desain penelitian mengembangkan perangkat pembelajaran matematika, disinyalir mahasiswa banyak yang mengacu pada model Four-D yang

dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974) dan beberapa mahasiswa lainnya menggunakan model umum untuk memecahkan masalah bidang pendidikan yang dikemukakan Plomp (1997) yang

Informasi Tentang Artikel

Diterima pada	: 12 Mei 2012
Disetujui pada	: 6 Juni 2012
Diterbitkan	: Juni 2012

selanjutnya dalam tulisan ini disebut model Plomp, dan ada yang menggunakan model pengembangan lainnya. Berikut ini disajikan hasil analisis kualitatif-diskriptif terhadap penggunaan model Four-D dan model Plomp yang sering digunakan para peneliti untuk desain penelitian pengembangannya. Hasil analisis kualitatif-diskriptif ini diharapkan dapat menjadikan sumber ide dan gagasan yang dapat digunakan sebagai bahan pemikiran dan pertimbangan bagi para mahasiswa yang akan melakukan penelitian pengembangan (*research and development*).

Pada artikel ini disajikan analisis terhadap dua desain model pengembangan, yaitu model pengembangan Four-D dan model pengembangan Plomp; dan diskripsi uji kualitas prototipe hasil pengembangan yang meliputi: kevalidan (*validity*); kepraktisan (*practically*); dan keefektifan (*effectiveness*). Diskripsi dari uji kualitas ini diharapkan dapat memberi kontribusi pada kualitas hasil penelitian pengembangan di bidang pendidikan yang dilakukan mahasiswa dan pada umumnya menghasilkan prototipe model atau perangkat pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif. Selanjutnya prototipe yang valid, praktis, dan efektif ini dapat digunakan atau diimplementasikan pada wilayah yang lebih luas, sebagai penelitian kelanjutannya.

Model Four-D

Beberapa penelitian pengembangan di bidang pendidikan mengacu pada 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*. Di Indiana University,

buku tersebut sebagai buku sumber (*sourcebook*) di *Center for Innovation in teaching the Handicapped*. Diskripsi untuk buku tersebut sebagai berikut: *Course objectives: *Exceptional Child Education; Handicapped Children; *Instructional Materials; Material Development; Performance Based Teacher Education; Task Analysis; *Teacher Developed Materials; *Teacher Educators*.

Beberapa penelitian di bidang pendidikan yang berkaitan dengan pengembangan perangkat pembelajaran, model pengembangannya memodifikasi model Four-D (*define, design, develop, dissemination*) dengan menghilangkan langkah diseminasi (*dissemination*) tanpa memberikan argumentasi ilmiah yang jelas dan logis, menjadi model Three-D (*define, design, develop*). Ini merupakan pengurangan terhadap salah satu langkah yang telah ditentukan dalam Four-D. Karena itu, peneliti diharapkan berhati-hati dalam memodifikasi dan menentukan desain penelitian yang dijadikan arah dan pedoman serta menunjukkan urutan langkah-langkah penelitiannya. Salah satu bagian penting dalam memodifikasi suatu model desain penelitian adalah peneliti haruslah memahami karakteristik model tersebut. Selanjutnya memberikan argumentasi ilmiah yang logis mengapa peneliti perlu melakukan modifikasi desain model tersebut dalam penelitiannya.

Desain Model Four-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semmel (1974) yang digunakan untuk alur pengembangan perangkat pembelajaran (*instructional development*), pada dasarnya dimaksudkan untuk pelatihan guru (*training teacher*) untuk anak-anak berkebutuhan khusus (*exceptional children*), dan penekanannya pada pengembangan bahan ajar (*material development*). Anak-anak berkebutuhan khusus tersebut adalah anak-anak cacat (*handicapped children*).

Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel dan Melvyn I. Semmel ketiganya ketika itu bekerja di pusat inovasi dalam pelatihan anak-anak cacat (*Center for Innovation in Training the Handicapped*) di Universitas Indiana (Indiana University), Bloomington, Indiana. Secara umum, tujuan dari penulisan buku sumber tersebut adalah untuk membantu pembaca dalam mendesain (*design*), mengembangkan (*development*), dan menyebarkan (*dissemination*) bahan pembelajaran (*instructional materials*) yang digunakan untuk pelatihan bagi guru-guru anak-anak berkebutuhan khusus (*exceptional children*).

Meskipun dalam langkah-langkah penyusunan bahan ajar melibatkan pengembangan perangkat pembelajaran (*developing instructional materials*), tetapi jika ditinjau dari isi yang terkandung di *abstrak*, buku sumber (*sourcebook*) tersebut dimaksudkan untuk mengembangkan bahan ajar bagi pendidik guru (*teacher educator*), atau pelatih guru menggunakan desain model Four-D (*define, design, develop, and disseminate*). Juga jika ditinjau dari kegiatan yang terkandung dalam langkah Four-D, terutama pada tahap *dissemination*, disinyalir fokus dari kegiatan adalah mengembangkan bahan ajar untuk pelatihan guru-guru (*training teachers*) bagi anak-anak berkebutuhan khusus (*exceptional children*).

Meskipun awalnya model Four-D dimaksudkan untuk mengembangkan bahan ajar bagi guru untuk pelatihan guru-guru anak-anak berkebutuhan khusus, yaitu bagi guru-guru yang mengajar anak-anak cacat, tetapi disinyalir dari kata pengantar (*foreword*) oleh Maynard C. Reynolds (ketika itu dia sebagai *Director Leadership Training Institute/Special Education University of Minossa*), bahwa model Four-D tersebut dapat dijadikan sumber ide dan prosedur pengembangan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran

dan penyebarannya (*dissemination*) pada bidang lainnya.

Dengan demikian model Four-D secara umum dapat dipandang sebagai model untuk pengembangan instruksional (*a model for instructional development*). Pengembangan model Four-D 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 desain ini setelah melalui proses revisi dan pengembangan dalam pelatihan-pelatihan yang dilakukan disebut model Four-D yang meliputi empat tahap: *define, design, develop, dan disseminate*.

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*). Skema hubungan antar tahap dan antar fase disajikan dalam buku sumber tersebut, dan tidak disajikan dalam artikel ini.

Model Four-D, pada setiap tahap pengembangan memuat kegiatan yang

menunjukkan adanya urutan langkah kegiatan. Khususnya pada tahap pengembangan (*develop*) memuat siklus kegiatan. Diskripsi hasil analisis terhadap pokok-pokok kegiatan pada setiap tahap dan fase model Four-D (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974) disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Kegiatan Dalam Four-D

No	Tahap Four-D	Fase	Kegiatan yang terkandung dalam setiap fase
1	Definisi (<i>Define</i>) Tujuan dari kegiatan pada tahap ini adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengajaran (<i>instructional</i>). Melalui analisis ditentukan tujuan dan kendala untuk materi pengajaran (<i>instruction materials</i>).	Analisis awal-akhir (<i>front-end analysis</i>). Analisis pebelajar (<i>learner analysis</i>). Analisis tugas (<i>task analysis</i>). Analisis konsep (<i>concept analysis</i>). Tujuan instruksional khusus (<i>specifying instructional objectives</i>).	Mempelajari masalah mendasar yang dihadapi peserta pelatihan: untuk meningkatkan penampilan (<i>performance</i>) dari guru-guru pendidikan khusus. Sepanjang analisis ini, kemungkinan alternatif pembelajaran (<i>instruction</i>) yang lebih rapi dan efisien dipertimbangkan. Merekam (<i>filming</i>), dan mencari perangkat pembelajaran yang terkait. Jika alternatif pembelajaran dan materi tersedia kemudian baru dapat disusun bahan pembelajaran. Mempelajari pebelajar target, yaitu peserta pelatihan: guru-guru pendidikan khusus. Mengidentifikasi relevansi karakteristik peserta dengan desain dan pengembangan instruksional. Karakteristik ini adalah masukan kompetensi (<i>entering competencies</i>) dan latar belakang pengalaman (<i>background experiences</i>). Sikap-sikap khusus menuju ke topik instruksional; dan pemilihan media, format, dan bahasa. Mengidentifikasi keterampilan utama yang diperoleh guru peserta pelatihan dan menganalisis dalam suatu kelompok sub keterampilan yang memadai dan diperlukan. Analisis ini untuk memastikan pemenuhan menyeluruh tugas terkandung dalam bahan pembelajaran (<i>material instructional</i>). Mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan, mengatur dalam urutan hirarkhi, dan memerinci konsep-konsep ke dalam atribut-atribut. Analisis ini membantu untuk memperoleh sekumpulan contoh dan bukan contoh. Mengubah hasil analisis tugas dan konsep dalam tujuan-tujuan secara behavior (<i>behaviorally</i>). Sekumpulan tujuan ini menjadi dasar untuk mengkonstruksi tes dan desain instruksional. Kemudian diintegrasikan dalam perangkat pembelajaran untuk digunakan oleh instruktur dan guru peserta pelatihan.
2	Desain (<i>Design</i>) Tujuan dari kegiatan pada tahap ini adalah mendesain prototype bahan ajar (<i>instructional material</i>). Kegiatan pada tahap ini dapat dilakukan setelah menentukan sekumpulan tujuan behavior (<i>behavior objectives</i>) untuk perangkat pembelajaran telah ditentukan. Pemilihan format dan media	Mengkonstruksi tes beracuan-kriteria (<i>constructing criterion-referenced test</i>). Pemilihan media (<i>media selection</i>). Pemilihan format (<i>format selection</i>).	Sebagai jembatan proses pendefinisian dan desain. Tes beracuan-kriteria mengubah tujuan-tujuan behavior dalam garis besar untuk perangkat pembelajaran. Memilih media yang cocok untuk mempresentasikan isi pengajaran. Proses ini meliputi penyesuaian antara analisis tugas dan konsep, karakteristik target-peserta, sumber produksi, dan rencana penyebaran dengan berbagai macam atribut media yang berbeda. Pemilihan akhir mengidentifikasi medium yang paling sesuai atau kombinasi media untuk digunakan. Mirip dengan pemilihan media. Dalam buku sumber (Thagarajan, 1974) diidentifikasi disertai 21 format yang berbeda yang dipandang cocok untuk mendesain perangkat pembelajaran (<i>instructional material</i>) untuk pelatihan guru. Pemilihan format yang paling sesuai bergantung pada berbagai faktor yang ditentukan dari hasil diskusi.

No	Tahap Four-D	Fase	Kegiatan yang terkandung dalam setiap fase
3	untuk bahan dan produksi versi awal mendasari aspek utama pada tahap desain.	Desain awal (<i>initial design</i>)	Mempresentasikan instruksional esensi melalui media yang sesuai dan dalam urutan yang cocok. Ini juga melibatkan penstrukturan berbagai kegiatan belajar seperti membaca teks, melakukan wawancara pada personil pendidikan khusus, dan mempraktikkan keterampilan mengajar oleh teman sejawat (<i>peer teaching</i>).
	Pengembangan (<i>Develop</i>) Tujuan kegiatan pada tahap ini adalah memodifikasi prototipe bahan ajar. Meskipun banyak yang telah dihasilkan pada tahap pendefinisian, hasilnya dipandang sebagai versi awal bahan ajar yang harus dimodifikasi sebelum menjadi versi akhir yang efektif. Umpan balik diperoleh melalui evaluasi formatif dan digunakan untuk merevisi bahan ajar.	Penilaian ahli (<i>expert appraisal</i>). Uji pengembangan (<i>developmental testing</i>).	Teknik untuk memperoleh saran untuk meningkatkan bahan (<i>material</i>) ajar atau bahan instruksional. Sejumlah pakar diminta mengevaluasi bahan instruksional dan dari segi teknik. Berbasis pada umpan-balik (<i>feedback</i>), bahan dimodifikasi supaya menjadi lebih memadai, efektif, dapat digunakan, dan secara teknik berkualitas tinggi. Melibatkan ujicoba bahan ajar pada peserta pelatihan untuk memperoleh bagian-bagian yang direvisi. Berdasar pada respon, reaksi, dan komentar dari peserta pelatihan, bahan dimodifikasi. Siklus dari uji, revisi, dan uji lagi dilakukan berulang-ulang sehingga bahan dapat digunakan bersifat konsisten dan efektif.
4	Penyebaran (<i>Disseminate</i>) Bahan ajar sampai pada tahap produksi akhir jika uji pengembangan menunjukkan hasil yang konsisten dan hasil penilaian ahli merekomendasikan komentar positif.	Pengujian validitas (<i>validating testing</i>) . Pengemasan (<i>packaging</i>). Difusi dan adopsi (<i>diffusion and adoption</i>).	Sebelum bahan (<i>material</i>) ajar disebarluaskan (<i>disseminasi</i>), evaluasi sumatif dilakukan. Pada fase tes validasi, bahan digunakan untuk menunjukkan: siapa yang belajar, di bawah apa, kondisi apa, dan bagaimana dengan waktunya. Bahan juga diuji melalui uji profesional dengan tujuan memperoleh masukan pada kecukupan dan relevansinya. Pengemasan final, difusi, dan adopsi merupakan bagian penting meskipun bagian ini sering terlewatkan. Produser dan distributor harus dipilih dan dikerjakan secara kooperatif untuk mengemas bahan dalam bentuk yang diterima pengguna. Upaya khusus diperlukan untuk mendistribusikan bahan secara luas pada pelatih dan peserta pelatihan, dan mendorong adopsi dan utilisasi bahan.

Bagaimana jika model Four-D digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran, yang akan digunakan untuk melaksanakan pembelajaran bagi anak-anak biasa (*normal children*)? Sebagaimana telah dikemukakan oleh Reynolds (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974), peneliti dapat menggunakan alur berpikir dan langkah-langkah model Four-D untuk bidang lainnya. Namun demikian, bagi penelitian yang berkaitan dengan pengembangan perangkat pembelajaran bagi anak-anak biasa perlu

melakukan modifikasi pada kegiatan yang terkandung dalam setiap fase pengembangan model Four-D. Modifikasi semestinya dilakukan pada kegiatan yang terkandung dalam setiap langkah dan fase Four-D. Termasuk jika peneliti bermaksud memasukkan pandangan konstruktistiknya. Para peneliti kadang menyatakan memodifikasi Four-D menjadi Three-D dengan mengurangi bagian penyebaran (*disseminate*). Dalam hal ini istilah “memodifikasi” menjadi kurang tepat,

bahkan peneliti melakukan penyederhanaan dengan mengubah dari empat tahap Four-D menjadi tiga tahap Three-D.

Argumentasi tentang pentingnya memodifikasi suatu desain model kegiatan perlu dipaparkan berdasar analisis dan penalaran logis dalam suatu desain penelitiannya, misalnya dalam bentuk skematik dan mencirikan proses dan kekhasan kegiatan dalam langkah-langkah penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Di samping itu, bagian terpenting dari penelitian pengembangan (*research and development*) adalah perlu melakukan uji kualitas produk. Berkaitan dengan uji kualitas produk ini, Nieveen (1999) berpendapat sebagai berikut. Dalam penelitian pengembangan perangkat pembelajaran, uji kualitas hasil atau produk pengembangan meliputi uji kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practically*), dan keefektifan (*effectiveness*) produk yang dikembangkan. Di samping itu, produk yang dihasilkan selanjutnya dapat diterapkan pada wilayah yang lebih luas.

Model Plomp

Rechey dan Nelson; Greeno, Collins dan Resnick adalah beberapa ahli pendidikan yang telah atau pernah melakukan penelitian pengembangan (*research and development*) dalam bidang pembelajaran (van den Akker, 1999). Teori-teori penelitian pengembangan banyak dikemukakan oleh para ahli pendidikan misalnya oleh van den Akker, Nieveen, Berg, Moonen, dan Plomp dari Universitas Twente Belanda; Gustafson, Reeves dari Universitas Georgia. Desain pengembangannya bervariasi, yang satu mungkin berbeda dengan lainnya dipengaruhi oleh karakteristik penelitian dan pendekatan penelitian yang dipakai.

Pada akhir dasa warsa ini, penelitian pengembangan model pembelajaran juga dilakukan oleh beberapa mahasiswa S3 di berbagai perguruan tinggi untuk menyusun disertasinya, dan beberapa mahasiswa S2

untuk menyusun tesisnya. Mahasiswa S1 yang menekuni bidang pendidikan ada yang melakukan penelitian pengembangan, mengembangkan bahan ajar, media, atau perangkat pembelajaran.

Para ahli pendidikan memandang penelitian pengembangan (*research and development*) berbeda dengan jenis penelitian lainnya. Pendekatan penelitian misalnya eksperimen, survey, dan analisis korelasional oleh van den Akker (1999: 2) digolongkan dalam pendekatan penelitian tradisional yang memfokuskan pada pengetahuan diskriptif dan kurang menekankan pada kepraktisan. Berbeda dengan penelitian tradisional, penelitian pengembangan menekankan pada keduanya kontribusi praktis (*practical contribution*) dan kontribusi ilmu pengetahuan (*scientific contribution*). Menurut Visscher-Voerman, Gustafson, dan Plomp (1999: 17) paradigma penelitian pengembangan terdiri dari empat paradigma: (1) paradigma instrumental (*instrumental paradigm*); (2) paradigma komunikatif (*communicative paradigm*); (3) paradigma pragmatis (*pragmatic paradigm*); dan (4) paradigma artistik (*artistic paradigm*).

Karakteristik dari paradigma instrumental adalah *planning-by-objective*, yakni rencana yang didasarkan pada tujuan. Analisis kebutuhan dan masalah dilakukan di awal proses pengembangan. Rumusan tujuan merupakan pusat dari model. Setelah merumuskan tujuan, menentukan alat-alat yang diperlukan untuk mencapai tujuan. Paradigma komunikatif ditentukan oleh keterlibatan orang-orang dalam penelitian. Mereka memiliki pendapat dan persepsi yang berbeda-beda tentang produk yang akan dihasilkan dalam penelitian pengembangan. Dengan adanya keterlibatan sosial dalam penelitian, menjadikan pencapaian dan kesimpulan penelitian diperoleh melalui konsensus dari berbagai pihak. Dengan demikian proses pengembangan dipengaruhi

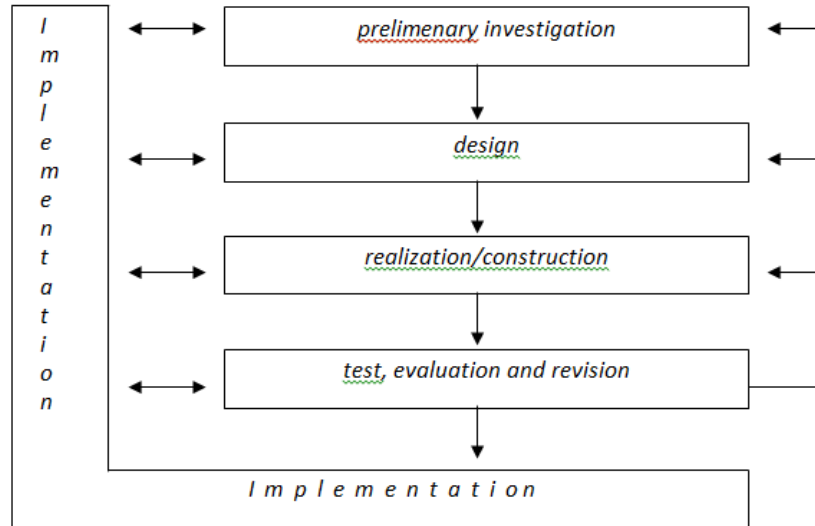
oleh aktivitas kegiatan sosial antar subjek (*inter-subject*).

Paradigma pragmatis ditentukan oleh lingkungan sebagai tempat untuk implementasi produk dan penggunaannya. Implementasi produk dan penggunaannya merupakan bagian utama dari proses, misalnya dalam penelitian pengembangan dengan pendekatan prototipe. Penelitian dipandang berhasil jika prototipe yang dihasilkan dapat digunakan dan bermanfaat pada suatu lingkungan. Paradigma artistik berkaitan dengan realitas sosial. Eisner melukiskan realitas sosial sebagai berikut: *”social reality as negotiated, subjective, constructed, and having multiple perspective”* (Visscher-Voerman, Gustafson, dan Plomp, 1999). Dalam realitas sosial antara lain terjadi negosiasi, subyektif, konstruktif, dan memiliki berbagai perspektif.

Van den Akker (1999) menyatakan di bawah payung penelitian pengembangan (*development research*) peneliti terlibat dalam berbagai kegiatan penelitian. Dari segi yang lebih abstrak, peneliti dihadapkan pada ketidakpastian dalam pengambilan keputusan untuk menyusun ‘intervensi’ desain dan pengembangan. Istilah intervensi mencakup produk, program, materi, prosedur, skenario, pendekatan, dan lainnya. Semuanya ini dapat diklasifikasi dalam dua kategori: (1) penyediaan ide untuk mengoptimalkan kualitas intervensi yang dikembangkan; dan (2) memperumum, mengartikulasikan, dan menguji prinsip-prinsip desain. Prinsip-prinsip desain ini mengacu pada karakteristik intervensi dan prosedur pengembangannya. Untuk keperluan mengoptimalkan intervensi dalam penelitian pengembangan diperlukan desain penelitian yang luwes dan fleksibel.

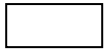

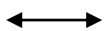

Beberapa desain penelitian pengembangan perangkat pembelajaran yang dilakukan oleh mahasiswa dalam rangka menyusun skripsi, tesis, atau disertainya menggunakan model Plomp. Model Plomp dipandang lebih luwes dan fleksibel dibanding model Four-D dikarenakan pada setiap langkahnya memuat kegiatan pengembangan yang dapat disesuaikan dengan karakteristik penelitiannya. Misalnya dalam langkah investigasi awal (*preliminary investigation*) dapat memuat penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan ini juga dapat berupa penelitian awal yang hasilnya digunakan untuk pijakan dalam pengembangan selanjutnya; dalam kasus ini desain penelitian merupakan desain penelitian dan pengembangan (*research and development*). Pada bagian ini disajikan karakteristik model Plomp yang diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dan praktis bagi mahasiswa atau peneliti yang bermaksud melakukan penelitian pengembangan dalam bidang pendidikan dalam rangka menyusun skripsi, tesis, atau disertainya.

Plomp (1997: 5) menyatakan: *”we characterized educational design in short as method within which one is working in systematic way towards the solving of a ‘make’ problem.”* Karakteristik dari desain bidang pendidikan sebagai metode yang didalamnya orang bekerja secara sistematis menuju ke pemecahan dari masalah yang ‘dibuat.’ Desain penelitian mengacu pada model yang dikemukakan Plomp banyak digunakan oleh peneliti, termasuk mahasiswa S1, S2 dan S3 dalam melakukan penelitian pengembangan. Model umum untuk memecahkan masalah bidang pendidikan yang dikemukakan Plomp (1997: 5), yang dalam artikel ini disebut model Plomp, digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Model Umum untuk Memecahkan Masalah Bidang Pendidikan (Sumber: Plomp, 1997)

Keterangan:

-  Kegiatan pengembangan.
-  Alur kegiatan tahap pengembangan.
-  Arah kegiatan timbal balik antara tahapan pengembangan dan implementasi model-model pembelajaran yang sedang berlangsung.
-  Siklus kegiatan pengembangan.

Model Plomp tersebut di atas terdiri dari fase investigasi awal (*preliminary investigation*), fase desain (*design*), fase realisasi/konstruksi (*realization/construction*), dan fase tes, evaluasi dan revisi (*test, evaluation and revision*), dan implementasi (*implementation*). Uraian penjelasan kegiatan yang terkandung dalam setiap fase disajikan sebagai berikut.

1. Fase investigasi awal (*preliminary investigation*)

Salah satu unsur penting dalam proses desain adalah mendefinisikan masalah (*defining the problem*). Jika masalah merupakan kasus kesenjangan antara apa yang terjadi dan situasi yang diinginkan, maka diperlukan penyelidikan penyebab kesenjangan dan menjabarkannya dengan hati-hati. Istilah '*preliminary investigation*' juga disebut analisis kebutuhan (*needs analysis*) atau

analisis masalah (*problem analysis*). Plomp dan van de Wolde (1992: 8) menyatakan:

“in this investigation important elements are the gathering and analysis of information, the definition of the problem and the planning of the possible continuation of the project.”

Investigasi unsur-unsur penting adalah mengumpulkan dan menganalisis informasi, definisi masalah dan rencana lanjutan dari proyek.

2. Fase desain (*design*)

Dalam fase ini pemecahan (*solution*) di desain, mulai dari definisi masalah. Kegiatan pada fase ini bertujuan untuk mendesain pemecahan masalah yang dikemukakan pada fase investigasi awal. Hasil dari desain adalah cetak-biru dari pemecahan. Plomp (1997: 6) menyatakan:

“characteristic activities in this phase are the generation of alternative (part)solutions and comparing and evaluating these alternatives, resulting in the choice of the most promising design or blue print for the solution.”

Karakteristik kegiatan dalam fase ini adalah generasi dari semua bagian-bagian pemecahan, membandingkan dan mengevaluasi dari berbagai alternatif, dan menghasilkan pilihan desain yang terbaik untuk dipromosikan atau merupakan cetak-biru dari solusi.

3. Fase realisasi/konstruksi (realization/construction)

Desain merupakan rencana kerja atau cetak-biru untuk direalisasikan dalam rangka memperoleh pemecahan pada fase realisasi/konstruksi.

Plomp (1997: 6) menyatakan:

“in fact, the design is a written out or worked out plan which forms the departure point for the phase in which the solution is being realized or made. This is often entail construction or production activities such us curriculum development or the production of audio-visual material.”

Desain merupakan rencana tertulis atau rencana kerja dengan format titik keberangkatan dari tahap ini adalah pemecahan direalisasikan atau dibuat. Ini sering diakhiri dengan kegiatan konstruksi atau produksi seperti pengembangan kurikulum atau produksi materi audio-visual.

4. Fase tes, evaluasi dan revisi (test, evaluation and revision)

Suatu pemecahan yang dikembangkan harus diuji dan dievaluasi dalam praktik. Evaluasi adalah proses pengumpulan, memproses dan menganalisis informasi secara sistematis, untuk memperoleh nilai realisasi dari pemecahan. Plomp dan van den Wolde (1992: 11) menyatakan:

“without evaluation it can not be determined whether a problem has been solved satisfactorily, in other words, whether the desired situation, as described in the definite formulation of the problem, has been reached.”

Tanpa evaluasi tidak dapat ditentukan apakah suatu masalah telah dipecahkan dengan memuaskan. Dengan perkataan lain, apakah situasi yang diinginkan sebagaimana yang diuraikan pada perumusan masalah telah terpecahkan. Berdasar pada data yang terkumpul dapat ditentukan pemecahan manakah yang memuaskan dan manakah yang masih perlu dikembangkan. Ini berarti kegiatan suplemen mungkin diperlukan dalam fase-fase sebelumnya dan disebut siklus balik (*feedback cycle*). Siklus dilakukan berulang kali sampai pemecahan yang diinginkan tercapai.

5. Fase implementasi (implementation)

Setelah dilakukan evaluasi dan diperoleh produk yang valid, praktis, dan efektif; maka produk dapat diimplementasikan untuk wilayah yang lebih luas. Plomp (1997: 6) menyatakan: *“Solutions have to be introduced, in other words, have to be implemented.”* Pemecahan (solusi) harus dikenalkan. Dengan perkataan lain, harus diimplementasikan. Implementasi ini dapat dilakukan dengan melakukan penelitian lanjutan penggunaan produk pengembangan pada wilayah yang lebih luas.

Pendekatan Prototipe

Disinyalir dari pendapat van den Akker dan Tjeerd Plomp bahwa dalam penelitian pengembangan termuat kegiatan yang menghasilkan prototipe (*prototype product*) termasuk mengevaluasi kualitasnya (van den Akker, 1999). Moonen (1999: 99) menyatakan: *“Prototyping is process of creating an early version of the final product.”* Prototipe adalah proses menciptakan suatu versi awal dari produk

akhir. Ahli pendidikan misalnya Nieveen, Smith, Crinion, McConnel, dan Jonassen juga mengemukakan pentingnya pendekatan prototipe dalam penelitian pengembangan (Nieveen, 1999; Moonen, 1999).

Reigeluth (1995: 5) menyatakan suatu desain pembelajaran merupakan suatu teori yang berusaha memberi petunjuk secara eksplisit tentang bagaimana cara membantu orang dapat belajar dan meningkatkannya dengan lebih baik. Joice dan Weil (1992: 1) berpendapat bahwa guru yang berhasil dalam mengajar tidak dilihat dari penyajiannya di kelas yang karismatik, persuasif dan menguasai bidang ilmunya, tetapi dilihat dari kekuatan kognisi dan tugas-tugas sosial yang disampaikan kepada siswa-siswanya dan upaya dalam menyampaikan agar siswa dapat menggunakan secara produktif.

Menurut van den Akker dan Tjeerd Plomp penelitian pengembangan memiliki tujuan ganda sebagai berikut (van den Akker, 1999). Untuk mendukung pengembangan produk-produk prototipe (termasuk pembuktian empirik keefektifannya), dan untuk memperoleh metode penelitian bagian desain dan evaluasi produk. Dalam pendekatan ini perkembangan ilmu pengetahuan (*knowledge growth*) dipandang sama pentingnya dengan manfaat praktisnya (*product improvement*). Gentry mendefinisikan prototipe sebagai versi fungsional dari suatu unit pembelajaran, yang keefektifan dan keefisiensinya dapat diuji (Kessels, 1999).

Penelitian desain pembelajaran (*instructional design*) yang melibatkan partisipasi guru dan siswa dengan menggunakan prosedur iteratif dapat menghasilkan prototipe (*prototype*) model pembelajaran. Pendekatan prototipe (*prototype approach*) untuk mencapai hasil pengembangan yang berkualitas banyak digunakan dalam penelitian pengembangan, misalnya dilakukan oleh van den Akker (1999) dan Nieveen (1999). Nieveen (1999)

menyatakan: *"in order to reach product quality, the prototyping approach is seen and understood as a suitable approach."* Untuk memperoleh produk yang berkualitas, pendekatan prototipe tampak dan dipahami sebagai pendekatan yang sesuai.

Kualitas Hasil Pengembangan

Dalam penelitian pengembangan, hasil pengembangan dapat berupa prototipe model atau perangkat pembelajaran. Untuk memperoleh hasil pengembangan yang berkualitas diperlukan penilaian. Untuk menentukan kualitas hasil pengembangan model dan perangkat pembelajaran umumnya diperlukan tiga kriteria: kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Ketiga kriteria ini mengacu pada kriteria kualitas hasil penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Van den Akker (1999) dan kriteria kualitas produk yang dikemukakan oleh Nieveen (1999). van den Akker (1999: 11) dan Nieveen (1999: 128) menyatakan bahwa dalam penelitian pengembangan model pembelajaran perlu kriteria kualitas yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practically*), dan keefektifan (*effectiveness*). Nieveen (1999: 127) menyatakan:

"we have been referring to quality of educational products from the perspective of developing learning materials. However, we consider the three quality aspects (validity, practically and effectiveness) also to be applicable to a much wider array of educational product."

Perlu menunjukkan mutu produk-produk pendidikan dari sudut pandang pengembangan materi pembelajaran. Tetapi perlu juga mempertimbangkan tiga aspek mutu (validitas, kepraktisan, dan keefektifan) untuk dapat digunakan pada rangkaian produk pendidikan yang lebih luas.

Pengembangan model pembelajaran (dan juga perangkat pembelajaran) dapat mengacu pada teori-teori yang dikemukakan

para ahli pendidikan di atas. Berikut disajikan indikator untuk menentukan kualitas penelitian pengembangan model pembelajaran (juga perangkat pembelajaran) yang meliputi tiga aspek: validitas, kepraktisan, dan keefektifan sebagai berikut.

1. Kevalidan

Validitas dalam suatu penelitian pengembangan meliputi validitas isi dan validitas konstruk. van den Akker (1999: 10) menyatakan:

“validity refers to the extent that design of the intervention is based on state-of-the art knowledge (‘content validity’) and that the various components of the intervention are consistently linked to each other (‘construct validity’).”

Validitas mengacu pada tingkat desain intervensi yang didasarkan pada pengetahuan *state-of-the art* dan berbagai macam komponen dari intervensi berkaitan satu dengan lainnya (validitas konstruk).

Menurut Nieveen (1999) aspek validitas dapat dilihat dari: (1) apakah kurikulum atau model 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. Aspek kepraktisan dilihat dari segi pengguna: (1) apakah para ahli dan praktisi berpendapat bahwa apa yang dikembangkan dapat digunakan dalam kondisi normal; dan (2) apakah kenyataan menunjukkan bahwa apa yang dikembangkan tersebut dapat diterapkan oleh guru dan siswa.

Model pembelajaran yang dikembangkan dikatakan valid jika model berdasarkan teori yang memadai (validitas isi) dan semua komponen model pembelajaran satu sama lain berhubungan secara konsisten (validitas konstruk).

Indikator yang digunakan untuk menyatakan bawah model pembelajaran yang dikembangkan adalah valid, dapat digunakan indikator sebagai berikut.

- a) Validitas isi. Validasi isi menunjukkan bahwa model yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum atau model pembelajaran yang dikembangkan berdasar pada rasional teoretik yang kuat. Teori yang melandasi model pembelajaran diuraikan dan dibahas secara mendalam; sebagai contoh dalam suatu penelitian pengembangan model pembelajaran matematika beracuan konstruktivisme memerlukan teori-teori pembelajaran misalnya: teori konstruktivisme, psikologi kognitif, teori penalaran matematika: induktif-deduktif, dan teori pengembangan model pembelajaran.
- b) Validasi konstruk. Validasi konstruk menunjukkan konsistensi internal antar komponen-komponen model. Misalnya untuk pengembangan model pembelajaran, komponen-komponen model yang dikembangkan adalah: (1) sintaks; (2) sistem sosial; (3) prinsip reaksi; (4) sistem pendukung; dan (5) dampak langsung dan dampak tidak langsung. Pada validasi konstruk ini dilakukan serangkaian kegiatan penelitian untuk memeriksa apakah komponen model yang satu tidak bertentangan dengan komponen lainnya; sintaks model mengarah pada tercapainya tujuan pengembangan model; dan prinsip sosial, prinsip reaksi, serta sistem mendukung keterlaksanaan sintaks yang dikembangkan.

2. Kepraktisan

Dalam penelitian pengembangan model, van den Akker (1999: 8) menyatakan: *“development research aims at making both practical and scientific contributions.”* Penelitian pengembangan bertujuan untuk

keduanya, kontribusi ilmiah dan kepraktisan. Berkaitan dengan kepraktisan dalam penelitian pengembangan van den Akker (1999: 10) menyatakan:

“practically refers to the extent that user (or other experts) consider the intervention as appealing and usable in ‘normal’ conditions.”

Kepraktisan mengacu pada tingkat bahwa pengguna (atau pakar-pakar lainnya) memperimbangkan intervensi dapat digunakan dan disukai dalam kondisi normal.

Dalam kerja Nieveen (1999) berkaitan dengan pengembangan materi pembelajaran, dapat disinyalir bahwa Nieven mengukur tingkat kepraktisan dilihat dari apakah guru (dan pakar-pakar lainnya) mempertimbangkan bahwa materi mudah dan dapat digunakan oleh guru dan siswa. Dalam penelitian pengembangan model yang dikembangkan dikatakan praktis jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa secara teoretis bahwa model dapat diterapkan di lapangan dan tingkat keterlaksanaannya model termasuk kategori ”baik.” Istilah “baik” ini masih memerlukan diukur dengan indikator-indikator yang diperlukan untuk menentukan tingkat “kepraktisan” dari keterlaksanaan model.

Dalam pelaksanaan pembelajaran di sekolah, indikator untuk menyatakan bahwa keterlaksanaan model pembelajaran ini dikatakan ”baik” adalah dengan melihat apakah komponen-komponen model dapat dilaksanakan oleh guru di lapangan dalam pembelajaran di kelas. Apakah siswa dapat mengikuti pembelajaran. Fokus pengamatan pada komponen sintaks apakah dapat dilaksanakan sepenuhnya oleh guru, komponen prinsip sosial dan prinsip reaksi yang ditetapkan apakah terjadi dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas, dan komponen sistem pendukung apakah mendukung kelancaran berlangsungnya pembelajaran. Meski fokus pada pengamatan

pada keterlaksanaan model, peneliti juga bisa mengamati hal-hal khusus yang menjadi perhatian dalam penelitian, misalnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, berpikir kritis-kreatif, dan lainnya.

Berkaitan dengan kepraktisan ditinjau dari apakah guru dapat melaksanakan pembelajaran di kelas. Peneliti (dibantu pengamat) mengamati aktivitas guru dalam pelaksanaan pembelajaran. Misalnya dengan melihat kegiatan guru dalam: mempersiapkan siswa untuk belajar; memeriksa hasil pekerjaan siswa; meminta siswa melakukan sesuatu, misalnya memahami tujuan; memeriksa pengetahuan prasyarat; memberi kesempatan kepada siswa untuk mengamati kasus-kasus khusus; memberi kesempatan kepada siswa untuk menuliskan pengertian dengan bahasa siswa sendiri; memberi kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dengan temannya; melakukan diskusi kelas untuk menarik kesimpulan (menyepakati), misalnya menulis definisi atau generalisasi; memberi kesempatan kepada siswa dalam memecahkan masalah; berkeliling mengontrol kerja siswa; memberi bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan; memberi kesempatan kepada siswa untuk menerima atau menulis soal untuk dikerjakan di rumah; dan mengakhiri pembelajaran.

3. Keefektifan

Reigeluth (1999) berpendapat bahwa aspek yang paling penting dalam keefektifan adalah untuk mengetahui tingkat atau derajat penerapan teori, atau model dalam suatu situasi tertentu. Tingkat keefektifan ini menurut Mager, biasanya dinyatakan dengan suatu skala numerik yang didasarkan pada kriteria tertentu (Reigeluth, 1999). Berkaitan dengan keefektifan dalam penelitian pengembangan van den Akker (1999: 10) menyatakan:

“effectiveness refer to the extent that the experiences and outcomes with the

intervention are consistent with the intended aims.”

Keefektifan mengacu pada tingkatan bahwa pengalaman dan hasil intervensi konsisten dengan tujuan yang dimaksud.

Dalam kerja Nieveen (1999) berkaitan dengan pengembangan materi pembelajaran, dapat disinyalir bahwa Nieveen mengukur tingkat keefektifan dilihat dari tingkat penghargaan siswa dalam mempelajari program dan keinginan siswa untuk terus menggunakan program tersebut. Dalam penelitian pengembangan di bidang pembelajaran, indikator untuk menyatakan bahwa keterlaksanaan model dikatakan efektif misalnya dapat dilihat dari komponen-komponen: (1) hasil belajar siswa; (2) aktivitas siswa; dan (3) kemampuan siswa dalam matematika misalnya berpikir kreatif. Komponen-komponen ini dapat berbeda antara penelitian yang satu dengan lainnya bergantung pada pendefinisian (penegasan istilah) yang disebut efektif dalam penelitian tersebut.

Untuk masing-masing komponen tersebut juga harus jelas definisinya, misalnya hasil belajar siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bilangan-bilangan yang diperoleh melalui penskoran dengan menggunakan instrumen penilaian, misalnya soal kuis, pekerjaan rumah, tes untuk mengukur kreatifitas, dan tes hasil belajar di akhir pembelajaran. Berkaitan dengan instrumen tes, misalnya tes hasil

belajar pada akhir pembelajaran, sebelum digunakan diperlukan uji coba untuk mengetahui validitas, daya beda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas tes. Instrumen tes yang “baik,” yakni yang valid, reliabel, daya beda ‘tinggi,’ dan tingkat kesukarannya ‘sedang’ dapat digunakan untuk mengambil data penelitian.

Penutup

Dalam melaksanakan penelitian pengembangan, peneliti memerlukan desain penelitian. Desain penelitian ini dapat mengacu atau memodifikasi model penelitian pengembangan yang telah dikembangkan dan didesain oleh pakar pendidikan. Untuk memperoleh hasil penelitian yang lebih berkualitas, dalam memodifikasi desain penelitian ini peneliti seyogyanya melakukan analisis kualitatif-diskriptif berdasar argumentasi ilmiah yang logis disesuaikan dengan karakteristik penelitiannya.

Penelitian pengembangan (*research and development*) model atau perangkat pembelajaran berorientasi pada produk penelitian dan menggunakan pendekatan prototipe. Untuk memperoleh prototipe perangkat pembelajaran yang berkualitas diperlukan uji kualitas. Uji kualitas prototipe dapat menggunakan uji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Kriteria dari masing-masing uji kualitas dapat ditentukan oleh peneliti disesuaikan dengan karakteristik penelitiannya.

Daftar Pustaka

- Akker, J. van den. 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.
- Joyce, B & Weil, M. 1992. *Models of Teaching*. Fourth Edition. London: Allyn and Bacon.

- Kessel, J. 1999. A Relational Approach to Curriculum Design. 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.
- Moonen, J. 1999. The Design and Prototyping of Digital Learning material: Some New Perspectives. 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, N. 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.
- Plomp, Tj. 1997. Educational Design: Introduction. From Tjeerd Plomp (eds). *Educational & Training System Design: Introduction*. Design of Education and Training (in Dutch).Utrecht (the Netherlands): Lemma. Netherland.Faculty of Educational Science and Technology, University of Twente.
- Plomp, Tj & Wolde, J. van den. 1992. The General Model for Systematical Problem Solving. From Tjeerd Plomp (Eds.). *Design of Educational and Training* (in Dutch). Utrecht (the Netherlands): Lemma. Netherland. Faculty of Educational Science and Technology, University of Twente. Enschede the Netherlands.
- Reigeluth, C.M. 1999. *Instructional-Design Theories and Models Volume II: A New Paradigm of Instructional Theory*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Thiagarajan, S; Semmel, D.S; & Semmel, M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Vissher-Voerman, Gustafson, dan Plomp, Tj. 1999. Educational Design and Development: An Overview of paradigms. Dalam Plomp, Tj; 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.