

PERANAN RESEARCH AND DEVELOPMENT (R&D) DAN STRUCTURAL EQUATION MODEL (SEM) DALAM PENELITIAN PENGEMBANGAN KURIKULUM TINGKAT SATUAN PENDIDIKAN

Dadan Rosana
FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Abstract

A curriculum consists of a number of interrelated complex components. The school-based curriculum has several components: curriculum and learning outcomes, class-based evaluation, teaching-learning activities, and school-based curriculum organization. These are completed with the establishment of curriculum networking, the development of curriculum supplements (e.g. syllabuses), professional trainings for educational practitioners, and the development of curriculum information system. The school-based curriculum implementation and development strategies should include all of them. Therefore, it is necessary to continuously conduct research on the school-based curriculum, especially when the curriculum starts to be implemented. There are two important points in the school-based curriculum development research. The first includes developing and validating all the instructional kits used in the school to ensure that the kits are ready to use and effective, and the second involves the comprehensive analysis of all the variables influencing the success of education. For the first point, the research and development (R&D) approach is appropriate in the development and validation of curriculum supplements. For the second point, regarding causal correlations among variables in education, the structural equation modeling is appropriate. There are a number of educational variables that cannot be directly measured; latent variables must be formulated through other measurable variables. If the variables cannot be directly measured, we have to form the variables by means of variable indicators that can be directly measured by using measurement modeling. Analyzing causal correlations among latent variables, we can use the structural equation modeling involving path analysis and measurement modeling.

Keywords : school-based curriculum, research and development (R&D), structural equation modeling (SEM)

A. Pendahuluan

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang sudah mulai diterapkan secara bertahap sejak tahun 2006 sampai tahun kedua pelaksanaannya masih terlihat belum optimal. Berbagai kendala, khususnya pada tataran praksis implementasi kurikulum masih belum dapat diselesaikan dengan

baik. Permasalahan lama yang selalu menyertai kekurangberhasilan kurikulum sebelumnya masih juga muncul dan dikhawatirkan tetap menjadi ancaman utama terhadap tercapainya tujuan dari perubahan kurikulum. Permasalahan tersebut di antaranya sebagai berikut.

1. Perubahan paradigma pembelajaran yang melandasi pengembangan kurikulum belum dapat diikuti dengan perubahan paradigma guru dalam pembelajaran yang masih seperti kurikulum-kurikulum sebelumnya yaitu lebih pada *teacher oriented*.
2. Masih rendahnya kualitas sumber daya manusia yang diharapkan mampu menjabarkan KTSP pada kebanyakan satuan pendidikan yang ada (masih banyak guru yang belum memahami KTSP secara komprehensif baik konsepnya, penyusunannya maupun praktiknya di lapangan sehingga mengalami kesulitan dalam menjabarkan standar isi dan standar kompetensi pada tataran praksis pembelajaran).
3. Perbedaan kualitas input, proses, fasilitas, kompetensi guru, sistem evaluasi dan komponen lainnya, akibat lemahnya akses pemerataan pendidikan yang terjadi selama ini yang disebabkan oleh luasnya penyebaran sekolah di seluruh tanah air yang secara geografis berupa kepulauan.

Untuk tidak mengulangi kegagalan yang sama, maka hendaknya dalam tataran praksis implementasi KTSP haruslah memperhatikan permasalahan ini dengan serius dan menjawab permasalahan ini dengan menyesuaikan diri pada kualitas manusia yang diharapkan dihasilkan pada setiap jenjang pendidikan. Untuk itu, karena kurikulum ini sudah terlanjur diterapkan, maka perlu disempurnakan melalui berbagai penelitian yang bersifat fundamental dengan melibatkan seluruh *stakeholder* yang ada dan mencakup berbagai macam komponen yang berpengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap keberhasilan implementasi kurikulum.

Ada dua bagian penting dalam penelitian pengembangan kurikulum, termasuk KTSP, yang perlu diperhatikan sebagai berikut. Pertama, mengembangkan dan memvalidasi berbagai produk pendidikan (silabi, rancangan pembelajaran, media pembelajaran, sumber belajar, sistem evaluasi, dan lainnya) sebagai suatu kebutuhan pokok dalam implementasi yang digunakan di tiap satuan tingkat pendidikan agar dapat bekerja secara efektif dan siap pakai. Kedua, melakukan penelaahan secara komprehensif terhadap berbagai variabel yang sangat kompleks (tidak hanya variabel yang secara langsung dapat diukur tetapi juga mencakup variabel latent yang hanya dapat diukur melalui indikator atau variabel manifestnya), yang secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap keberhasilan implementasi kurikulum.

Bagian pertama, penelitian dalam bidang implementasi kurikulum dilakukan melalui pengembangan suatu produk pendidikan dan berupaya menemukan pengetahuan baru yang berkenaan dengan fenomena-fenomena yang bersifat fundamental, serta praktik-praktik pendidikan. Karena itu, sangat tepat kalau digunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*). Alasan penggunaan metode R&D dalam penelitian pengembangan kurikulum adalah untuk mengatasi adanya kesenjangan antara hasil-hasil penelitian dasar yang bersifat teoretis dengan penelitian terapan yang bersifat praktis. Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini dapat berupa perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) yang memiliki karakteristik-karakteristik tertentu. Karakteristik tersebut merupakan perpaduan dari sejumlah konsep, prinsip, asumsi,

hipotesis, prosedur berkenaan dengan sesuatu hal yang telah ditemukan atau dihasilkan dari penelitian dasar.

Menurut Nana Sukmadinata (2005; 166), penelitian tentang fenomena-fenomena yang bersifat fundamental pendidikan dilakukan melalui penelitian dasar (*basic research*), sedang penelitian tentang praktik pendidikan dilakukan melalui penelitian terapan (*applied research*). Sering dihadapi adanya kesenjangan antara hasil-hasil penelitian dasar yang bersifat teoretis dengan penelitian terapan yang bersifat praktis. Kesenjangan ini dapat dijabatani dengan adanya penelitian dan pengembangan (R&D). Dalam pelaksanaan R&D ini, ada beberapa metode yang dapat digunakan, yaitu: deskriptif, evaluatif, dan eksperimental. Metode penelitian deskriptif, digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada. Metode penelitian evaluatif, digunakan untuk mengevaluasi proses uji coba pengembangan suatu produk. Dan metode penelitian eksperimen digunakan untuk menguji kemampuan dari produk yang dihasilkan.

Bagian kedua yang terkait dengan hubungan kausal antarberbagai variabel dalam pendidikan, lebih tepat digunakan model persamaan struktural (*structural equation modeling*). Banyak variabel dalam pendidikan yang tidak dapat diukur secara langsung, melainkan berupa variabel latent yang harus dibentuk oleh variabel-variabel lain yang dapat diukur. Apabila variabel-variabel tersebut tidak dapat diukur langsung maka kita harus membentuk variabel tersebut dengan menggunakan variabel-variabel indikator (variabel manifes) yang dapat diukur langsung dengan bantuan model pengukuran. Apabila kita ingin menganalisis hubungan kausal antarvariabel latent, kita

dapat menggunakan model persamaan struktural yang mencakup model jalur dan model pengukuran. *Structural Equation Model* (SEM) tergolong sebagai kelompok model dengan banyak nama, ada yang menyebutnya sebagai *covariance structure analysis*, *latent variable analysis*, *confirmatory factor analysis*, dan sering disebut sebagai *LISREL analysis* (ini juga merupakan nama program populer aplikasi SEM).

Sebagai hasil evolusi perkembangan model dengan persamaan ganda yang berprinsip ekonometrika dan dikombinasi dengan prinsip pengukuran dalam bidang psikologi dan sosiologi; SEM menjadi sebagai alat manajerial dan penelitian akademik yang terpadu. SEM juga dapat digunakan sebagai kumpulan dari berbagai teknik multivariat lainnya, seperti : regresi, *Principle Component Analysis* (PCA), *canonical correlation* dan *Manova*. Secara umum, teknik SEM dibedakan menjadi dua karakteristik utama, yaitu : (1) estimasi hubungan saling ketergantungan ganda dari banyak variabel; dan (2) kemampuan untuk merepresentasi konsep yang tidak teramati (*unobserved*) dalam hubungan-hubungan itu dengan melibatkan ukuran-ukuran penyimpangan (*error*) dalam proses estimasi.

B. Pembahasan

Sebagaimana diungkapkan dalam bagian pendahuluan, penelitian dalam rangka pengembangan dan implementasi kurikulum disarankan untuk dilaksanakan secara terpadu dengan melibatkan pengembangan berbagai produk pendidikan yang dikembangkan melalui kegiatan *research and development* (R&D), dan analisis berbagai variabel yang sangat kompleks menggunakan *structural equation modeling* (SEM). Oleh karena itu, pembahasan akan dibagi menjadi 3 bagian yang ter-

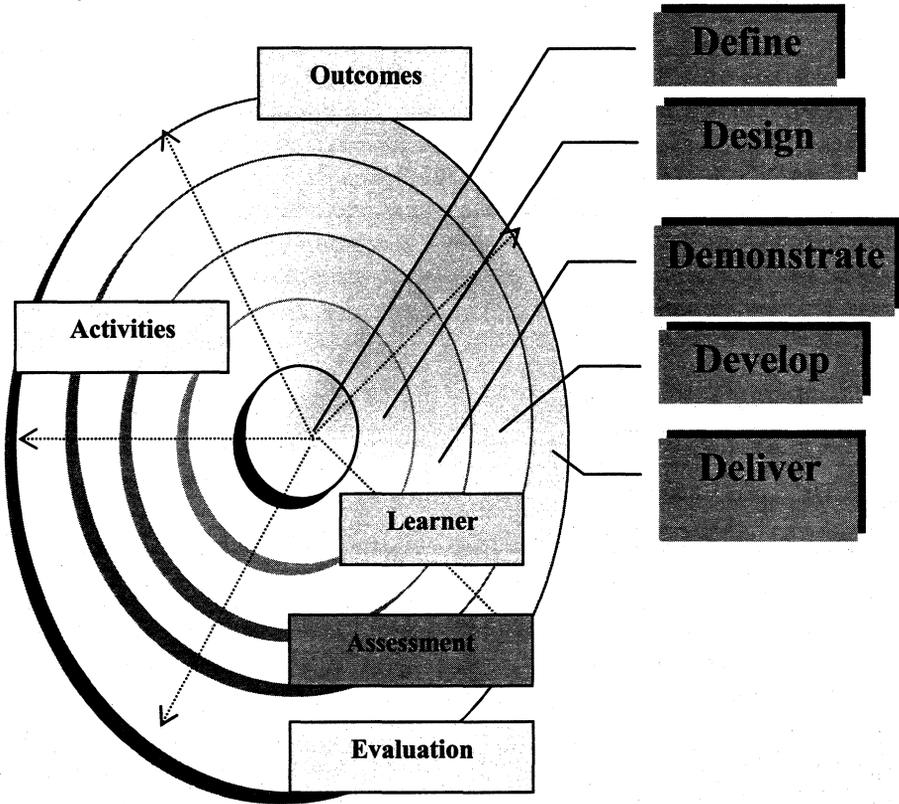
diri dari: contoh strategi penerapan R&D dalam pendidikan, contoh penggunaan SEM dalam mendukung penerapan R&D, dan contoh hasil penelitian pendidikan yang telah dilakukan oleh penulis yang berkaitan dengan penggunaan R&D dan SEM dalam bidang pendidikan.

1. Contoh Strategi Penerapan R&D dalam Pendidikan

Berbagai tipe model pengembangan produk pendidikan pada umumnya berpendekatan linier, proses pengembangan berlangsung tahap demi tahap secara kausal. Dalam kenyataannya proses pengembangan sesuatu produk akan selalu memperhatikan berbagai elemen pendukung maupun unsur-unsurnya sehingga akan terjadi proses yang rekursif. Beranjak dari pertimbangan pendekatan sistem bahwa pengembangan model pembelajaran tidak akan terlepas dari konteks pengelolaan, pengorganisasian belajar, dan pengembangan asesmen maka salah satunya dapat dipilih model spiral sebagaimana yang direferensikan oleh Cennamo dan Kalk (2005:6) dalam Suratno (2005). Dalam model spiral ini dikenal 5 (lima) fase pengembangan yakni: (1) definisi (*define*); (2) desain (*design*); (3) peragaan (*demonstrate*); (4) pengembangan (*develop*); dan (5) penyajian (*deliver*).

Pengembang akan memulai kegiatan pengembangannya bergerak dari fase definisi (yang merupakan titik awal kegiatan), menuju keluar ke arah fase-fase desain, peragaan, pengembangan, dan penyajian yang dalam prosesnya berlangsung secara spiral dan melibatkan pihak-pihak calon pengguna, ahli dari bidang yang dikembangkan (*subject matter experts*), anggota tim dan instruktur, dan pembelajar. Fase-fase kegiatan itu dapat disimak pada gambar yang dikutip pada halaman berikut ini.

Pada setiap fase pengembangan pengembang akan selalu memperhatikan unsur-unsur pembelajaran yakni *outcomes*, aktivitas, pembelajar, asesmen dan evaluasi. Proses pengembangan akan berlangsung mengikuti gerak secara siklus iteratif (*iterative cycles*) dari visi definisi yang sama menuju ke arah produk yang konkret yang teruji efektivitasnya, sebagaimana yang direferensikan oleh Dorsey, Goodrum, & Schwen, 1997 (Cennamo & Kalk, 2005:7) yang dikenal dengan "*the rapid prototyping process*". Pengembang dalam setiap fase pengembangan akan selalu bolak-balik berhadapan ulang dengan elemen-elemen penting rancangan pengajaran yaitu tujuan akhir, kegiatan belajar, pembelajar, asesmen dan evaluasi. Proses iteratifnya dapat digambarkan pada gambar berikut.



Keterangan :

- Menunjukkan fase-fase pengembangan
- > Menunjukkan arah proses pengembangan

Gambar 1.

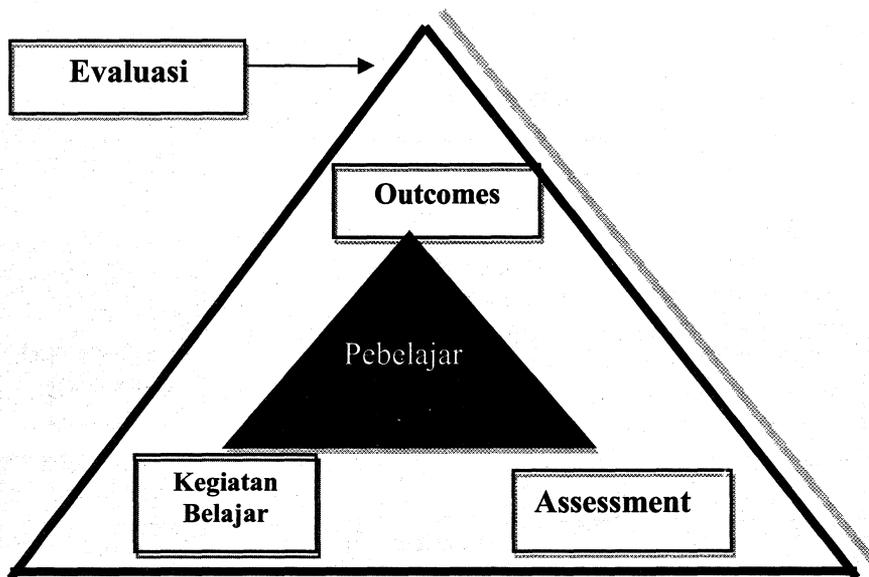
Lima Fase Perancangan Pengajaran Model Spiral

Diadaptasi dari 'Five Phases of Instructional Design' (Cennamo dan Kalk, 2005:6)

Fase-fase itu secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut.

- a. Fase definisi (*define*), pada fase ini pengembang memulai menentukan lingkup kegiatan, outcomes, jadwal dan kemungkinan-kemungkinan untuk penyajiannya. Fase kegiatan

ini menghasilkan usulan kegiatan pengembangan berupa rancangan identifikasi kebutuhan, spesifikasi tujuan, patok duga keberhasilan, produk akhir, strategi pengujian efektivitas program dan produk.



Gambar 2.

Elemen-elemen yang Dipertimbangkan dalam Proses Iteratif Pengembangan
Diadaptasi dari Cennamo & Kalk, 2005:21 (Suratno, 2005)

- b. Fase perancangan (*design*), meliputi garis besar perencanaan yang akan menghasilkan dokumen rancangan pengajaran dan asesmen.
- c. Fase peragaan (*demonstrate*), fase ini merupakan kelanjutan untuk mengembangkan spesifikasi rancangan dan memantapkan kualitas sarana dan media pengembangan produk paling awal, dengan hasil berupa dokumen rinci tentang produk (*storyboards*, *templates* dan *prototipe* media bahan belajar).
- d. Fase pengembangan (*develop*), fase ini adalah fase lanjutan yaitu melayani dan membimbing pembelajar dengan hasil berupa bahan pengajaran secara lengkap, kegiatan intinya adalah upaya meyakinkan bahwa semua rancangan dapat digunakan bagi pengguna dan memenuhi tujuan.
- e. Fase penyajian (*deliver*), fase ini merupakan fase lanjutan untuk me-

nyajikan bahan-bahan kepada klien dan memberikan rekomendasi untuk kepentingan ke depan; hasil dari fase ini adalah adanya kesimpulan sukses tidaknya rancangan produk yang dikembangkan bagi kepentingan pengguna dan dari tim yang terlibat.

Model spiral dapat digunakan untuk berbagai model pengembangan, termasuk pengembangan asesmen, pola pengelolaan belajar maupun model pengorganisasian isi bahan belajar. Dengan berpedoman pada pola rekursif dalam model spiral ini dapat dikembangkan berbagai produk pendidikan yang dapat digunakan dalam tataran praksis implementasi kurikulum sehingga tidak ada kesenjangan antara perubahan paradigma yang diinginkan dengan tataran praksis di tingkat satuan pendidikan.

Permasalahan berikutnya setelah produk pendidikan dikembangkan ada-

lah bagaimana menganalisis hasil de-seminasi atau dalam pengajaran model spiral dikenal dengan sebagai fase penyajian (*deliver*). Data yang didapatkan pada tahapan *real teaching* tentu saja perlu dianalisis secara terintegrasi dengan berbagai variabel lain yang mempengaruhi pengembangan produk baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itulah maka peranan analisis menggunakan SEM sangat diperlukan.

2. Penggunaan SEM dan Tahapan Analisisnya untuk Mendukung Penerapan R&D

Perbedaan utama SEM dengan teknik multivariat lainnya adalah penggunaan hubungan terpisah untuk setiap kumpulan variabel dependen. Secara sederhana, SEM mengestimasi secara simultan sekelompok persamaan regresi ganda, yang memiliki hubungan saling ketergantungan; melalui model struktural yang diaplikasi dengan program statistik. Pertama, peneliti membuat sketsa hubungan berdasar pada teori, pengalaman yang dimilikinya, dengan tujuan penelitian : memprediksi variabel-variabel independen yang mengkonstruksi variabel dependen. Model yang diusulkan kemudian diterjemahkan ke dalam sekumpulan persamaan struktural (mirip regresi) untuk setiap variabel dependen.

Kamarul Imam (2006), menjelaskan bahwa estimasi hubungan saling ketergantungan ganda bukan satu-satunya elemen unik dari SEM. SEM juga memiliki kemampuan untuk melibatkan variabel laten (variabel yang tidak teramati secara langsung) ke dalam analisis. Sebuah variabel laten adalah variabel yang dihipotesiskan dan merupakan konsep yang tidak dapat terobservasi secara langsung, tetapi melalui variabel-variabel indikatornya yang bi-

sa diobservasi atau diukur. Variabel terukur ini diperoleh dari responden melalui berbagai teknik koleksi data (survey, test, pengamatan); dan disebut sebagai manifest variable. Pertanyaannya adalah: kenapa tidak menggunakan variabel manifest saja yang jelas terukur daripada variabel latennya? Walaupun ini tampaknya seperti sekedar pendekatan *black box* saja, tetapi pemanfaatan variabel laten lebih memiliki justifikasi praktis dan teoretis, selama estimasinya dapat diperbaiki. Selain itu, melibatkan ukuran *error* ke dalam analisis telah cukup menekan kelemahan penggunaan variabel laten yang tidak terukur.

Teori statistik menjelaskan bahwa sebuah koefisien regresi dibentuk oleh dua elemen, yaitu : koefisien struktural yang sebenarnya, antara variabel dependen dan independen; dan reliabilitas variabel prediktor. Reliabilitas adalah tingkat bebas bias (*error free*) dari variabel independen. Di dalam seluruh teknik multivariat, diasumsikan bahwa seluruh variabel yang dilibatkan dalam alat analisis telah berstatus *error free*. Namun, perlu dicatat, bahwa ditinjau dari perspektif praktek dan teori, peneliti tidak dapat secara sempurna mengukur sebuah konsep sehingga selalu saja ada tingkat kesalahan ukur (*measurement error*). Kesalahan ukur tidak disebabkan karena ketidakakuratan respon, tetapi terjadi pada saat peneliti menggunakan konsep teoretis yang lebih abstrak, seperti sikap siswa kepada media pembelajaran, motivasi atau kebiasaan. Dengan konsep semacam itu, peneliti mencoba mendesain pertanyaan yang dianggap paling baik untuk mengukur konsep. Responden juga bisa jadi tidak mengerti arah pertanyaan, atau bagaimana memberikan respon yang benar sesuai yang diinginkan oleh peneliti. Kedua situasi itu dapat me-

meningkatkan kemungkinan salah ukur. Dengan mengetahui persoalannya dengan jelas, peneliti dapat memadukan reliabilitas kepada estimasi statistik sehingga dapat memperbaiki model ketergantungan yang diteliti.

SEM menghasilkan model pengukuran, yang mengatur keterkaitan antara variabel manifest dengan variabel laten. Model pengukuran memfasilitasi peneliti untuk menggunakan sebuah variabel atau lebih untuk sebuah konsep dependen atau independen tunggal dan kemudian mengestimasi (menspesifikasi) reliabilitasnya. Contoh, variabel dependen bisa merupakan sebuah konsep yang direpresentasi oleh serangkaian pertanyaan. Dalam model pengukuran peneliti dapat mengevaluasi kontribusi dari setiap item skala sebagaimana skala tersebut mengukur konsep (reliabilitasnya) ke dalam estimasi hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen. Prosedur tersebut mirip dengan analisis faktor dengan item skala dan menggunakan skor faktor dalam analisis regresi.

Selanjutnya, yang tidak kalah penting dalam pengujian model menggunakan SEM adalah peranan teori. Yang dimaksud dengan teori dalam hal ini adalah tidak semata-mata dari buku-buku referensi, tetapi bisa digali dari pengalaman atau praktik yang diperoleh dari pengamatan kebiasaan di dunia nyata. Teori dapat didefinisikan sebagai serangkaian hubungan sistematis yang menghasilkan penjelasan konsisten dan komprehensif. Teori biasanya hanya dikembangkan sebagai tujuan dalam penelitian akademik, tetapi sebenarnya praktisi dapat mengembangkan atau mengajukan usulan tentang serangkaian hubungan yang kompleks seperti yang dilakukan oleh para akademisi. Praktisi dan akademisi

memperoleh manfaat dari SEM. Dari perspektif praktis, sebuah pendekatan berbasis teori kepada SEM tetap dibutuhkan, sebab tekniknya harus hampir seluruhnya dispesifikasi oleh para peneliti. Tidak seperti teknik multivariat lainnya, para peneliti memiliki kemampuan untuk spesifikasi model dasar sesuai program-program statistik yang ada saja. Setiap komponen SEM harus terdefinisi secara eksplisit. Peneliti dapat pula melakukan modifikasi terhadap model untuk diperbandingkan dengan model dasar yang berbasis murni kepada teori dalam *textbook*. Perbandingan ini dilakukan pada tahapan konfirmatori model untuk menentukan model mana yang lebih sesuai dalam menjelaskan fenomena hubungan berbagai variabel, namun tetap lebih berpedoman kepada teori (Kamarul Imam, 2006).

Berdasarkan teori ini, kemudian dilakukan pengembangan model. Salah konsep terpenting yang harus dipahami peneliti dalam memilih teknik multivariat adalah: tidak ada hanya sebuah cara yang tepat untuk mengaplikasikan. Selayaknya, peneliti harus memformulasikan tujuan penelitian dan mengaplikasikan teknik yang tepat untuk mencapai tujuan penelitian dengan sedikit bias. Pada sebuah penelitian, hubungan-hubungan itu secara tegas telah dispesifikasi dan tujuan penelitian adalah mengkonfirmasi model struktural yang diperbandingkan, tetapi pada penelitian lain bisa hubungan tersebut tidak dapat dispesifikasi sama sekali, sehingga penelitian semacam ini merupakan penelitian pencarian (*discovery research*). Apapun sifat penelitian, peneliti harus memformulasi penggunaan teknik yang dipilih sesuai dengan tujuan penelitian.

Aplikasi SEM memang memiliki keluwesan sehingga bisa digunakan un-

tuk banyak tujuan penelitian. Namun, bagaimanapun, peneliti harus tetap mendefinisikan tujuan penelitian yang dipakai sebagai pedoman dalam strategi pengembangan modelnya. Penggunaan istilah “strategi” diperuntukkan sebagai indikasi perencanaan tindakan dalam rangka mencapai tujuan tertentu dalam penelitian. Khusus SEM, manfaat penting yang dihasilkan adalah penilaian tentang serangkaian hubungan. Aplikasi SEM sebenarnya mengandung tiga strategi, yaitu: (a) strategi permodelan konfirmasi; (b) strategi memperbandingkan model; dan (c) strategi pengembangan model.

a. Strategi Permodelan Konfirmatori

Sebagian besar aplikasi SEM adalah sebuah strategi permodelan konfirmatori, di mana peneliti menspesifikasi sebuah model tunggal, dan SEM digunakan untuk mengevaluasi signifikansinya secara statistik. Peneliti hanya mampu mengkonfirmasi model saja (dan tidak membuktikan) bahwa model tersebut memiliki kesesuaian dengan karakteristik data, dibanding model-model lain yang mungkin ada. Dengan demikian, masih diperlukan tahap memperbandingkan model-model melalui kriteria perbandingan.

b. Strategi Perbandingan Model

Walaupun model yang dihasilkan telah memiliki ukuran kesesuaian model secara keseluruhan dan pengukurannya, namun tetap saja tidak dapat memberikan jaminan bahwa peneliti telah menemukan model yang terbaik.

Banyak model lainnya yang mungkin memiliki ukuran kesesuaian yang sama dengan model yang dihasilkan, atau bahkan lebih baik. Untuk keperluan ini, yang perlu dilakukan kemudian adalah memperbandingkan model yang dihasilkan dengan alternatif model hasil modifikasi peneliti. Uji yang paling kuat untuk model yang dimodifikasi (*proposed model*) adalah untuk mengidentifikasi dan menguji model yang merepresentasi model hubungan struktural yang benar-benar berbeda. Pada saat membandingkan model-model tersebut, peneliti menjadi lebih dekat kepada pengujian terhadap teori-teori dibandingkan dengan kepada sekedar modifikasi teori tertentu.

c. Strategi Pengembangan Model

Strategi pengembangan model berbeda dengan kedua strategi sebelumnya, yaitu: walaupun ada proses perbandingan model tetapi lebih dikhususkan untuk mengembangkan model yang lebih baik melalui modifikasi model struktural ataupun model pengukurannya. Pada banyak aplikasi, teori hanya dapat memberikan titik awal untuk pengembangan model teoretis yang bisa dilakukan pada saat berikutnya. Peneliti harus memperlakukan SEM tidak hanya sekedar menguji model secara empiris, tetapi juga untuk memberikan pemahaman ke dalam tentang hubungan-hubungan tersebut. Mengembangkan model tetap berdasar kepada dukungan teori, tidak sekedar kepada pengalaman empiris.

3. Contoh Penerapan R&D dan SEM dalam Penelitian Pendidikan

Agar lebih jelas maka selanjutnya akan dibahas sebuah contoh hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis terkait dengan penggunaan R&D dan SEM. Dalam penelitian ini di analisis tentang hubungan antara model pembelajaran lima domain sains sebagai variabel endogen dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, yaitu lingkungan psikososial siswa dan kompetensi guru sebagai variabel eksogen.

Variabel endogen yaitu model pembelajaran lima domain sains (η), dihipotesakan terdiri dari variabel manifes kognitif (y_1), afektif (y_2), proses (y_3), kreativitas (y_4), dan aplikasi (y_5) Variabel lingkungan psikososial siswa,

(ξ_1) dihipotesakan dibentuk oleh ke-kompakan siswa (*student cohesiveness*) x_1 , dukungan guru (*teacher support*) x_2 , keterlibatan siswa dalam pembelajaran (*Involvement*) x_3 , kegiatan penyelidikan (*Investigation*) x_4 , arahan tugas dari guru (*Task Orientation*) x_5 , kerja sama siswa (*Cooperation*) x_6 , dan kesetaraan (*Equity*) x_7 . Dan variabel kompetensi guru (ξ_2) dihipotesakan dibentuk oleh kompetensi mengajar (x_8), kompetensi melakukan demonstrasi/percobaan sains (x_9), dan kompetensi dalam memotivasi siswa dalam belajar (x_{10}).

Berdasarkan model tersebut, dapat disusun persamaan struktural seperti berikut.

a. Persamaan *path model*

$$\eta = \gamma_1 \xi_1 + \gamma_2 \xi_2 + \gamma_3 \xi_3 + \zeta$$

b. Persamaan *measurement model* untuk peubah y

$$y_1 = \eta + \varepsilon_1 \quad y_2 = \lambda_2^y \eta + \varepsilon_1 \quad y_3 = \lambda_3^y \eta + \varepsilon_1$$

$$y_4 = \lambda_4^y \eta + \varepsilon_1 \quad y_5 = \lambda_5^y \eta + \varepsilon_1$$

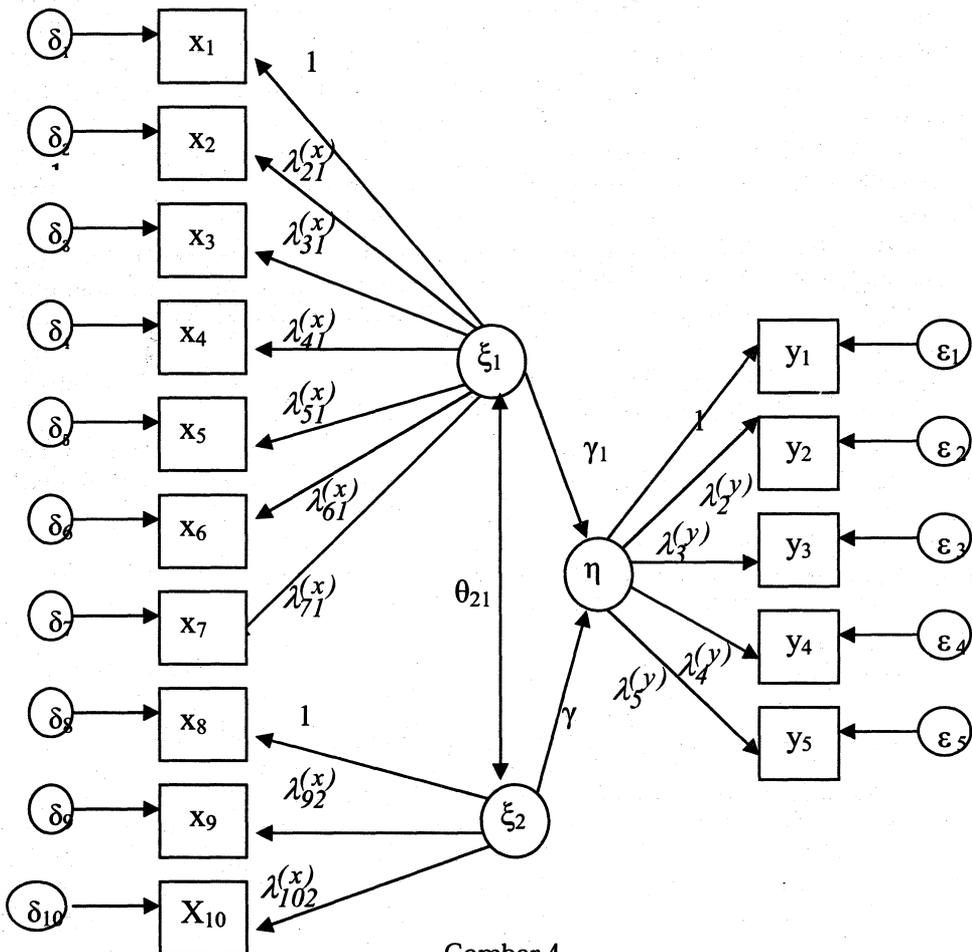
c. Persamaan *measurement model* untuk peubah x

$$x_1 = \xi_1 + \delta_1 \quad x_2 = \lambda_{21}^{(x)} \xi_1 + \delta_2 \quad x_3 = \lambda_{31}^{(x)} \xi_1 + \delta_3$$

$$x_4 = \lambda_{41}^{(x)} \xi_1 + \delta_4 \quad x_5 = \lambda_{51}^{(x)} \xi_1 + \delta_5 \quad x_6 = \lambda_{61}^{(x)} \xi_1 + \delta_6$$

$$x_7 = \lambda_{71}^{(x)} \xi_1 + \delta_7 \quad x_8 = \xi_2 + \delta_8 \quad x_9 = \lambda_{92}^{(x)} \xi_2 + \delta_9$$

$$x_{10} = \lambda_{102}^{(x)} \xi_2 + \delta_{10}$$



Gambar 4.

Rancangan Model Development Strategy untuk Pengembangan Model

Evaluasi terhadap model dilakukan dengan menggunakan kriteria *goodness-of-fit* yang dapat dikemukakan sebagai berikut.

- 1) Ukuran sampel minimum yang diperlukan untuk analisis *Structural Equation Modeling* adalah 100 unit sampel. Ukuran sampel yang disarankan oleh Hair, Rolph, Ronald, William (1995; 459) adalah 100-200.
- 2) Uji normalitas untuk mengetahui data yang akan dianalisis menyebar normal. Asumsi normalitas data dilakukan dengan z score. Bila z
- 3) *Outliers* terjadi bila observasi muncul dengan nilai ekstrim. *Outlier* disebabkan karena kesalahan prosedur, keadaan yang benar-benar khusus, hal tertentu yang tidak diketahui penyebabnya, atau akibat kombinasi. *Outlier* dapat diuji dengan menggunakan kriteria jarak maha-

lanobis pada tingkat $p < 0,001$. Jarak mahalanobis ini dievaluasi dengan menggunakan χ^2 pada derajat bebas sebesar jumlah variable yang digunakan dalam penelitian. Bila mahalanobis $>$ nilai Chi square pada tingkat signifikansi 0,0001 maka terjadi *multivariate outliers*.

4) *Analysis of Moment Structure* ini digunakan untuk mengidentifikasi model persamaan yang baik dengan kriteria sesuai dengan Hair, Rolph, Ronald, William (1995; 459) Solimun (2002; 80) sebagai berikut.

- a) *Chi square*, relatif kecil, menunjukkan model sesuai dengan data.
- b) *Degree of freedom* harus positif.
- c) *Significance of probability* (p) di atas 0,05, menunjukkan signifikansi perbedaan antara matrik kovarian data dan matrik kovarian yang diestimasi.
- d) *Goodness of Fit Index* (GFI) di atas 0,90, untuk menghitung proporsi tertimbang varian dalam matrik sampel yang dijelaskan

oleh matrik kovarian populasi yang diestimasi (Bentler, 1983).

- e) *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA) di bawah 0,08, yang mengkompensasi kelemahan *Chi square* pada sampel besar sesuai Hair, Rolph, Ronald, William (1995).
- f) *Adjusted goodness of fit* (AGFI) di atas 0,90, penyesuaian dari GFI.
- g) *Comparative Fit Index* (CFI) di atas 0,95, menunjukkan kelayakan model yang tidak sensitif terhadap besar sampel dan kerumitan model (Arbuckle, 1997).
- h) *Tucker-Lewis Index* (TLI) di atas 0,90, menunjukkan perbandingan model yang diuji dengan model dasar.

Sejalan dengan itu analisis dengan menggunakan SEM menurut Hair (1998) dan Ferdinand (2003) memerlukan beberapa fit indeks untuk mengukur kebenaran model yang diajukan. Ada beberapa indeks kesesuaian dan *cut-off value*-nya untuk menguji diterima atau ditolakny sebuah model (uji kelayakan model) seperti yang disajikan dalam Tabel.1.

Tabel 1. Indeks Kelayakan Model

No	Goodness of Fit Index	Keterangan	Cut-of Point
1	Chi Square	Menguji apakah kovarians populasi yang diestimasi sama dengan kovarians sample (apakah model sesuai dengan data)	Diharapkan kecil
2	Probability	signifikansi terhadap perbedaan matrik kovarians data dengan matriks kovarians yang diestimasi	³ 0,05
3	RMSEA (the Root Mean Square Error of Approximation)	Mengkompensasi kelemahan chi-square pada sampel yang besar (Hair, <i>et al</i> 1998)	£ 0,08
4	GFI (good of Fit Index)	Menghitung proporsi tertimbang varians dalam matriks sample yang dijelaskan oleh matriks kovarians populasi yang diestimasi	³ 0,90

5	AGFI (Adjusted Goodness of Fit Indices)	Merupakan GFI yang disesuaikan terhadap <i>Degree of Freedom</i> (Hair, et al 1998) Analog dengan R2 dan regresi berganda (Bentler dalam Ferdinand (2002).	³ 0,90
6	CMIN/DF (The Minimum Sample Discrepancy Function)	Kesesuaian antara data dengan model	£ 2,00
7	TLI (Tuckler Lewis Index)	Pembandingan antara model yang diuji terhadap baseline model (Hair,et all 1998)	³ 0,95
8	CFI (Comparative Fit Index)	Uji kelayakan model yang tidak sesnsitif terhadap besarnya sampel dan kerumitan model	³ 0,94

Sumber : Hair (1998), Ferdinand (2003)

Untuk menguji kekuatan prediksi dari masing-masing indikator dan masing-masing hipotesis digunakan tolok ukur nilai CR (*critical ratio*) pada regression weight dengan nilai minimum 2 secara absolut, dan nilai $p < 0,05$. Selanjutnya untuk meneliti variabel-variabel yang mendefinisikan sebuah faktor yang tidak dapat diukur secara langsung, digunakan *confirmatory factor analysis*, di mana analisis ini untuk memberi makna atas variabel laten yang dikonfirmasi.

C. Penutup

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) mengandung beberapa komponen, yaitu; kurikulum dan hasil belajar, penilaian berbasis kelas, kegiatan belajar mengajar, dan kegiatan pengelolaan kurikulum berbasis sekolah. Pola ini dilengkapi pula dengan gagasan pembentukan jaringan kurikulum, pengembangan perangkat kurikulum, pembinaan profesional tenaga kependidikan, dan pengembangan sistem informasi kurikulum. Strategi penerapan dan pengembangan KTSP harus meliputi kompleksitas tersebut. Oleh karena itu penelitian yang intensif

dalam upaya pengembangan KTSP ini harus terus-menerus dilakukan, terutama ketika kurikulum ini mulai diterapkan.

Dua tahapan utama dalam penelitian implementasi KTSP adalah mengembangkan dan memvalidasi semua perangkat pembelajaran yang digunakan di sekolah agar bekerja dengan efektif dan siap pakai, dan melakukan penelaahan secara komprehensif terhadap berbagai variabel (variabel) yang sangat kompleks yang mempengaruhi keberhasilan pendidikan. Untuk bagian pertama, pendekatan *research and development* (R&D) dipandang sangat tepat untuk digunakan dalam pengembangan dan validasi perangkat kurikulum. Sedangkan bagian kedua, yang terkait dengan hubungan kausal antarberbagai variabel dalam pendidikan, lebih tepat digunakan model persamaan struktural (*structural equation modeling*).

Daftar Pustaka

- Cennamo, K. and Kalk, D. 2005. *Real World Instructional Design*. From Thompson Learning. Available at UT-Coop and. www.Amazon.com.
- Ferdinand, A. 2003. "Structural Equation Modeling" . *Penelitian Manajemen*. Edisi 2, Seri Pustaka Kunci 03/BP UNDIP.
- Hair J.F, Anderson R.E, Tatham R.L, William C.B. 1998. *Multivari-*
- ate Data Analysis*. Internasional, Inc.
- Kamarul, I. 2006. Bahan Kuliah Analisis Multivariat. Program MM – PPS UNEJ. Jakarta.
- Sukmadinata, N. S. 2004. *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung: Rosdakarya.
- Suratno. 2005. *Prosedur Pengembangan Model Asesmen Teman Sejawat (MATS) dan Model Pengelolaan Belajar Kolaboratif (MPK)*. <http://-ontarusria.tripod.com/diakses> 12 Maret 2006.