

PROSiding

SEMINAR NASIONAL IPA VII

**“Pendidik IPA Inovatif yang
Berdaya Saing dalam
Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)”**
Semarang, 23 April 2016

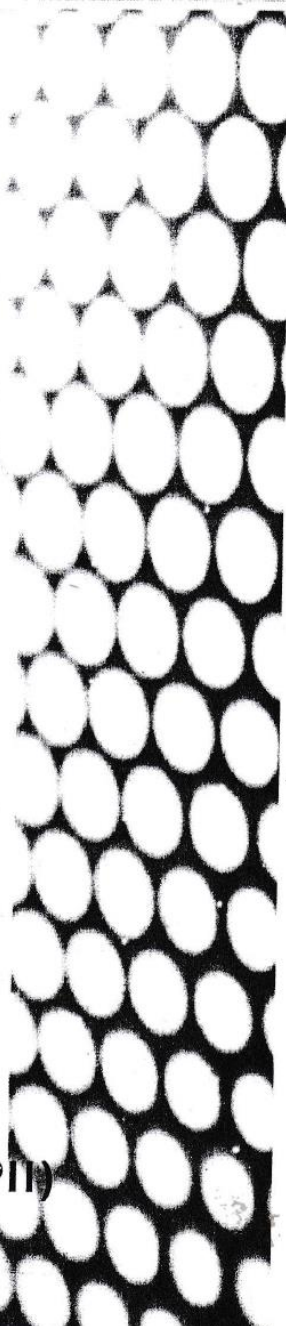
JILID 1



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Diselenggarakan Oleh:
**JURUSAN IPA TERPADU
FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**
kerjasama dengan
PERKUMPULAN PENDIDIK IPA INDONESIA (PPII)



PROCEEDING SEMINAR NASIONAL IPA VII
"Pendidik IPA Inovatif yang Berdaya Saing dalam
Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)"

- 13 PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA BERDASARKAN GENDER 95
Baiq Fatmawati
- 14 STUDI IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING INKUIRI SEBAGAI WAHANA PENDIDIKAN KIMIA 103
Nenden Indrayati Anggraeni, Dian Kurniati
- 15 EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN ILMU PENGETAHUAN ALAM BERBASIS INKUIRI OLEH CALON GURU SEKOLAH DASAR 111
Rosnita
- 16 PENDIDIKAN-IPA INOVATIF BALITA BEKAL KEUNGGULAN DAYA SAING DALAM MEA 115
Tungga Bhimadi
- 17 POTENSI PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PEMBELAJARAN TEMATIK TUMBUHAN OBAT KELOMPOK BUDAYA SUNDA 123
Marisa Christina Tapilouw
- 18 METODE TUTORIAL TEMAN SEBAYA UNTUK MENINGKATKAN AKTIFITAS DAN PRESTASI PENGENALAN ALAT – ALAT LABORATORIUM KELAS VIIA SMP NEGERI 4 JUWANA TAHUN 2015 131
Suyono
- 19 PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN SAINS BERBASIS INKUIRI TERHADAP HASIL BELAJAR 138
Fathin Irina Diatri, Tri Jalmo, Abdurrahman
- 20 OPTIMASI PROSEDUR PERCOBAAN DAN PENYIAPAN LEMBAR KERJA SISWA PRAKTIKUM PEMISAHAN BERBASIS INKUIRI TERBIMBING MELALUI PEMISAHAN KOMPONEN ZAT WARNA DALAM PERMEN 145
Gebi Dwiyantri, FM. Titin Supriyanti, Siti Nur Rokhmah
- 21 MODEL PEMBELAJARAN BERPROGRAMA UNTUK OPTIMALISASI PEMBELAJARAN SAINS BERBASIS *ACTIVE LEARNING* 152
Didik Setyawarno
- 22 POTENSI MATA KULIAH PENGEMBANGAN PROFESI GURU IPA DALAM MEMPERSIAPKAN GURU IPA DI ERA MEA 165
Al Maryanto
- 23 PENGEMBANGAN PROGRAM ASESMEN FORMATIF TES TESTLET BERBANTUAN *MOBILE DEVICE* UNTUK SISWA KELAS X SMA PADA MATERI SUHU DAN KALOR 166
Aloysius Rabata Nova T F T, Parno, Supriyono Koes H



SERTIFIKAT

No: 16/Semnas/IPA.VII/IV/ 2016

diberikan kepada:

DIDIK SETYAWARNO. S.Pd.Si., M.Pd.

sebagai

Pemakalah

Dengan Judul: **MODEL PEMBELAJARAN BERPROGRAMA UNTUK OPTIMALISASI PEMBELAJARAN SAINS BERBASIS ACTIVE LEARNING**

Seminar Nasional IPA VII

Tema: "Pendidik IPA Inovatif yang Berdaya Saing dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)"

diselenggarakan oleh Jurusan IPA Terpadu FMIPA UNNES bekerjasama dengan Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia (PPII)

di Hotel Grasia Semarang



Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang

Prof. Dr. Zaenuri, SE., Akt., M.Si.
NIP. 196412231988031001



Semarang, 23 April 2016

Ketua Panitia

Parmin, S.Pd. M.Pd.
NIP. 197901232006041003

MODEL PEMBELAJARAN BERPROGRAMA UNTUK OPTIMALISASI PEMBELAJARAN SAINS BERBASIS ACTIVE LEARNING

Didik Setyawarno

Alamat korespondensi: didiksetyawarno@uny.ac.id

Pendidikan IPA, FMIPA UNY Karangmalang, Yogyakarta 55281

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan memberikan gambaran bagi para pengajar dan calon pengajar sains untuk lebih memahami hakikat belajar aktif (*active learning*) dalam pembelajaran sains dengan model pembelajaran berprograma. Artikel ini mengkaji beberapa hal antara lain makna belajar aktif (*active learning*), model pembelajaran berprograma, prinsip pengelolaan dan sistem pendukung model pembelajaran berprograma, dampak instruksional dan pengiring model pembelajaran berprograma, dan penerapan pembelajaran berprograma dalam pembelajaran sains berbasis *active learning*. Setelah memahami model pembelajaran berprograma berbasis *active learning* diharapkan para pengajar dan calon pengajar sains memiliki pemikiran yang mendalam tentang belajar aktif (*active learning*), model pembelajaran berprograma, prinsip pengelolaan dan sistem pendukung model pembelajaran berprograma, dampak instruksional dan pengiring model pembelajaran berprograma, dan penerapan pembelajaran berprograma dalam pembelajaran sains berbasis *active learning*.

Kata kunci: *active learning*, pembelajaran sains, dan model pembelajaran berprograma

PENDAHULUAN

Salah satu sarana untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia adalah melalui pendidikan. Oleh karena itu, kualitas pendidikan pada semua jenjang dan jenis harus ditingkatkan baik jenjang pendidikan dasar, menengah, maupun tinggi. Meskipun keadaan perekonomian kita saat ini sedang dilanda krisis, tetapi sektor pendidikan harus tetap mendapat prioritas. Kualitas pendidikan di Indonesia secara umum saat ini memang masih tertinggal dengan negara-negara di dunia. Laporan *United Development Project UNDP* tahun 2015 mengumumkan dalam *Human Development Index (HDI)*, Indonesia menunduduki peringkat ke 110 di antara berbagai negara di dunia (UNDP, 2015:2). Laporan tersebut dapat dipahami bahwa rendahnya mutu SDM bangsa Indonesia saat ini

adalah akibat rendahnya mutu pendidikan. Dalam hal literasi Matematika dan Sains, hasil studi *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* tahun 2007, hasilnya memperlihatkan bahwa peserta didik Indonesia belum menunjukkan prestasi memuaskan.

Pembelajaran sains yang dirancang berbasis *active learning* bisa menjadi salah satu pembelajaran *alternative* bagi masyarakat Indonesia untuk meningkatkan prestasi dan kualitas pendidikan di Indonesia. Prestasi belajar siswa yang masih rendah dalam mata pelajaran sains merupakan salah satu pokok permasalahan pendidikan IPA di Indonesia saat ini. Pembelajaran sains saat ini dan masa depan akan dihadapkan dengan berbagai tantangan dan permasalahan yang lebih rumit baik karena letak geografi negara maupun jumlah populasi yang banyak. Pengajar sains dan calon pengajar sains menghadapi tuntutan melaksanakan pembelajaran yang bisa

sains dan calon pengajar sains menghadapi tuntutan melaksanakan pembelajaran yang bisa menjangkau letak geografi negara maupun jumlah populasi. Salah satu pembelajaran yang dapat menjangkaunya adalah pembelajaran berbasis *active learning*. Pembelajaran sains berbasis *active learning* sangat efektif untuk penguasaan konsep dengan menggunakan model pembelajaran berprograma.

Artikel ini mengkaji beberapa hal terkait pembelajaran sains berbasis *active learning* dengan model pembelajaran berprograma. Kajian dalam artikel ini antara lain makna *active learning*, model pembelajaran berprograma, prinsip pengelolaan dan sistem pendukung model pembelajaran berprograma, dampak instruksional dan pengiring model pembelajaran berprograma, dan penerapan pembelajaran berprograma dalam pembelajaran sains jarak jauh berbasis *active learning*.

PEMBAHASAN

Active Learning

Active learning adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa. Belajar aktif (*active learning*) adalah proses belajar yang memberi kesempatan kepada peserta untuk lebih banyak melakukan aktivitas belajar, dalam bentuk hubungan interaktif dengan materi pelajaran, guru, dan teman sekelasnya sehingga terdorong untuk menyimpulkan pemahaman daripada hanya sekedar menerima pelajaran yang diberikan (Nasution, 2013:1). Pembelajaran aktif (*active learning*) pada dasarnya merupakan suatu proses pembelajaran dengan maksud untuk memberdayakan peserta didik agar belajar dengan menggunakan berbagai cara/strategi secara aktif.

Pembelajaran aktif (*active learning*) dimaksudkan untuk mengoptimalkan penggunaan semua potensi yang dimiliki oleh anak didik,

sehingga semua anak didik dapat mencapai hasil belajar yang memuaskan sesuai dengan karakteristik pribadi yang mereka miliki. Dalam *active learning* (belajar aktif) setiap materi pelajaran yang baru harus dikaitkan dengan berbagai pengetahuan dan pengalaman yang ada sebelumnya. Materi pelajaran yang baru disediakan secara aktif dengan pengetahuan yang sudah ada. Agar murid dapat belajar secara aktif guru perlu menciptakan strategi yang tepat guna sedemikian rupa, sehingga peserta didik mempunyai motivasi yang tinggi untuk belajar.

Beberapa aktivitas pembelajaran khas yang terjadi di dalam pembelajaran aktif di antaranya sebagai berikut.

1. Pengamatan terhadap beberapa model atau contoh yang memberikan kesempatan pada siswa untuk melihat dan mengetahui.
2. Refleksi yang dilakukan dengan cara mengungkapkan pengalaman kepada teman dan guru potensial mengundang dialog di dalam kelas sehingga memungkinkan muncul pengalaman atau pengetahuan baru.
3. Pemecahan masalah yang disajikan memungkinkan siswa berada di dalam kondisi *higher-order thinking*.
4. Diskusi melatih anak untuk menganalisis, menilai, membandingkan, dan memecahkan masalah adalah metode belajar ko-operatif dan interaktif.
5. *Self explanation* adalah suatu proses menjelaskan mengenai pemahaman anak, baik kepada temannya maupun guru memungkinkan terjadinya pemahaman yang lebih kuat.
6. *Vicarious learning* yang diperoleh pada saat anak menyaksikan perdebatan mengenai topik tertentu (Nasution, 2013:5).

Model Pembelajaran Berprograma

Sebagaimana dikemukakan oleh Joyce dan Weil (Udin S. Winataputra, 1994), setiap model belajar mengajar memiliki unsur sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dan dampak instruksional dan pengiring. Sintaks merupakan tahap-tahap kegiatan dari model itu. Prinsip reaksi ialah pola kegiatan yang menggambarkan bagaimana seharusnya pendidik melihat dan memperlakukan para pelajar, termasuk bagaimana seharusnya pendidik memberikan respon terhadap mereka. Prinsip ini memberi petunjuk bagaimana seharusnya para pendidik menggunakan aturan permainan yang berlaku pada setiap model.

Sistem pendukung ialah segala sarana, bahan, dan alat yang diperlukan untuk melaksanakan model tersebut. Dampak instruksional merupakan hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan para pelajar pada tujuan yang diharapkan, sedangkan dampak pengiring merupakan hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses belajar mengajar, sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh pelajar tanpa pengarahan langsung dari pendidik.

Pembelajaran berprograma merupakan salah satu dari model pembelajaran berpusat pada peserta didik. Model pembelajaran berprograma merupakan suatu bentuk pembelajaran dengan mempergunakan alat-alat yang bekerja serba otomatis atau kunci-kunci jawaban tertulis yang sedemikian rupa, sehingga peserta didik dapat mempelajari sendiri bahan-bahan yang telah tersusun secara sistematis dan peserta didik bertanggung jawab sendiri. Di Indonesia sendiri pengajaran berprograma masih dalam taraf *try out* dan penelitian. Pembelajaran berprograma (*programmed instruction*) adalah suatu unit pembelajaran yang disusun dalam bentuk tertentu sehingga anak dapat belajar sendiri

tanpa dosen/guru. Model pembelajaran ini merupakan salah satu sistem pembelajaran individual, dimana mereka dapat belajar tanpa guru/dosen.

Landasan psikologis pembelajaran berprograma adalah psikologi belajar aliran *behaviorisme*, yakni memandang belajar dalam hubungan perilaku yang bisa diamati. Konsep dasar aliran ini adalah hubungan S-R (Stimulus-Respon). Proses S-R ini terdiri dari beberapa unsur. Pertama ialah unsur dorongan atau *drive*. Kedua ialah rangsangan atau stimulus. Kepada peserta didik baik siswa maupun mahasiswa diberikan stimulus yang selanjutnya akan dapat menyebabkan *respon*. Unsur ketiga ialah respon. Peserta didik memberikan suatu reaksi (*respon*) terhadap stimulus yang diterimanya, dengan jalan melakukan suatu tindakan yang dapat terlihat. Keempat ialah unsur pengatan atau *reinforcement*, yang perlu diberikan kepada peserta didik agar ia merasakan adanya kebutuhan untuk merespon lagi (Toeti Soekanto, 1996 : 13).

Tipe dan Sintaks Pembelajaran Berprograma

Secara garis besar terdapat dua tipe pembelajaran berprograma, yaitu tipe linier yang pertama kali dikenalkan oleh Skinner, dan tipe *branching* yang diperkenalkan oleh Crowder.

1. Tipe Linier

Bahan pembelajaran berprograma terdiri atas beberapa bagian kecil yang disebut dengan frame atau bingkai. Bahan itu disusun dari yang paling mudah kepada yang paling sulit. Tiap bingkai pada tipe linier mengandung tiga unsur yaitu :

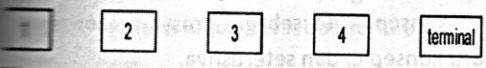
- a. Informasi yang merupakan sesuatu yang disampaikan atau yang diajarkan kepada murid.
- b. Pertanyaan sebagai bahan latihan yang harus dijawab atau direspon oleh murid.
- c. Respon yang berfungsi sebagai kunci jawaban. Dengan adanya kunci jawaban, murid dapat

mencocokkan apakah jawabannya itu benar atau salah.

C Respons No. 2	A Unit Informasi No. 3	C Respons No. 3	A Unit Informasi No. 4	C Respons No. 4	A Unit Informasi No. 5
	B Pertanyaan No. 3		B Pertanyaan No. 4		B Pertanyaan No. 5

Langkah-langkah belajar murid pada setiap bingkai adalah sebagai berikut.

- a. Murid mempelajari bahan pelajaran yang tercantum pada unit informasi. Setiap unit informasi mengandung suatu penjelasan tentang suatu materi yang disertai contoh-contoh untuk memperjelas materi tersebut. Materi yang disajikan pada setiap bingkai merupakan unit materi yang paling kecil sehingga, menurut Skinner, dapat dilukiskan hanya dengan kurang dari 30 kata saja.
- b. Setelah murid mempelajari pada unit informasi tersebut di atas, ia dihadapkan tugas atau pertanyaan yang harus dikerjakan atau dijawabnya sebagai bahan latihan sehubungan dengan materi yang baru dipelajarinya.
- c. Pada langkah ketiga murid mencocokkan hasil pekerjaan dengan kunci yang telah tercantum pada bingkai selanjutnya atau pada bingkai itu juga. Dengan demikian murid dapat dengan segera mengetahui apakah jawabannya itu benar atau tidak. Setelah tiga langkah itu ditempuh, murid baru boleh melanjutkan kegiatan belajarnya ke bingkai berikutnya. Murid mempelajari bahan mulai dari bingkai pertama, kedua, ketiga, dan seterusnya sampai pada bingkai yang paling terakhir yang disebut dengan bingkai terminal. Bila digambarkan sebagai berikut :



Skinner mengemukakan tipe linier seperti ini karena beberapa alasan sebagai berikut.

- a. Kesalahan atau kegagalan murid harus dihindari sejauh mungkin karena kegagalan atau kesalahan akan menghambat aktivitas belajar dan menghalangi murid untuk maju. Sebaliknya kesuksesan akan menambah kecepatan untuk memperoleh kesuksesan berikutnya.
- b. Murid hanya akan belajar bila ia benar-benar terlibat secara aktif didalam proses belajar itu.
- c. Murid harus merasakan bahwa aktifitas yang dilakukannya memperoleh sukses. Untuk mengetahui aktifitas belajarnya sukses, murid harus segera dapat mengecek responsnya, apakah itu benar atau salah.

Setiap murid akan maju sesuai dengan kecepatan masing-masing. Oleh karena itu bahan pembelajaran harus disajikan secara individual.

2. Tipe Branching

Tipe Branching diperkenalkan oleh Crowder, seorang ahli teknik yang telah memberikan sumbangan yang besar terhadap pengembangan Pembelajaran Berprogram. Gambaran tipe branching tidak jauh berbeda dengan tipe linier, tipe ini pun terdiri atas bingkai-bingkai, dan tiap bingkai terdiri dari :

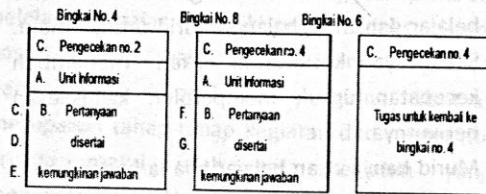
- a. Informasi
- b. Pertanyaan sebagai bahan latihan
- c. Respons atau pengecekan

Pada tipe ini informasi tidak sesingkat tipe linier, tetapi lebih luas dan lebih banyak.

Dalam tiap bingkai tercantum pertanyaan sehubungan dengan informasi di atasnya dan disertai dengan beberapa kemungkinan jawaban yang dapat dipilih oleh anak, seperti bentuk pilihan berganda.

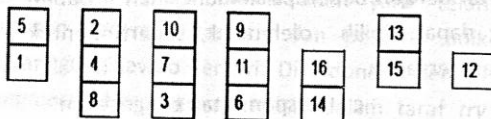
Karena respons murid tinggal dipilih dari sejumlah kemungkinan jawaban, pengecekan kadang-kadang hanya berupa kata-kata yang membenarkan atau yang menyalahkan respons

murid. Akan tetapi selalu disertai penjelasan yang menerangkan mengapa jawaban itu benar atau salah.



Langkah-langkah belajar murid pada tipe *branching* sebagai berikut.

- Murid mempelajari petunjuk yang ditulis pada halaman pertama.
- Murid mempelajari informasi yang disajikan di dalam bingkai pertama, kemudian memberi jawaban atas pertanyaan yang tercantum di bawah informasi dengan memilih salah satu kemungkinan jawaban yang tersedia. Setiap kali murid memilih salah satu kemungkinan jawaban, ia disuruh mengeceknya pada bingkai lain yang telah ditunjukkan.
- Murid mengecek jawabannya itu pada bingkai yang telah ditunjukkan sesuai dengan pilihannya tadi. Dalam hal ini, rute yang ditempuh murid akan berbeda-beda sesuai dengan pilihannya masing-masing tadi. Murid yang memilih kemungkinan jawaban pertama akan menempuh rute yang berbeda dengan murid lain yang memilih kemungkinan kedua dan ketiga. Maka akan terdapat murid yang cepat selesai mempelajari bahan pelajaran itu, ada yang sedang-sedang saja, dan bahkan ada yang lambat sekali. Jika digambarkan sebagai berikut :



Dengan bagan di atas murid mungkin akan menempuh rute 1, 4, 7, 11, 16, 15, 12; mungkin menempuh 1, 5, 4, 2, 4, 7, 11, 16, 15, 12; mungkin juga menempuh 1, 4, 7, 3, 8, 3, 6, 7, 11, 9, 11, 16,

14, 16, 15, 12; atau kemungkinan yang lain. Jelas bahwa murid yang membuat banyak kesalahan akan menempuh rute yang paling panjang dengan jumlah waktu yang paling lama. Oleh karena itu, untuk mempelajari buku yang berisi bahan pelajaran yang disajikan dengan tipe bercabang, murid tidak boleh membuka halaman demi halaman secara berurutan, tetapi harus mengikuti petunjuk ke halaman berapa mereka harus melanjutkan kegiatan belajarnya yang sesuai dengan dengan responnya.

Secara umum langkah-langkah penyusunan pembelajaran berprograma adalah sebagai berikut :

- Merumuskan tujuan yang hendak dicapai dengan Pembelajaran Berprograma. Tujuan yang dituliskan programer dalam hal ini guru ialah tujuan yang dekat, terinci dan sehusus-khususnya. Rumusan tujuan harus jelas, dapat diamati, tidak samar dan abstrak.
- Merumuskan alat evaluasi dalam pascates. Alat evaluasi pertama hendaknya ditentukan bentuknya untuk tiap tujuan, setelah itu baru dirumuskan bagaimana bunyi pertanyaan atau perintahnya.
- Menyusun bahan pelajaran secara logis dan sistematis yang relevan dengan tujuan yang hendak dicapai. Penyusunan bahan pelajaran ini mudah jika tujuan telah lebih dulu dijabarkan secara terinci dan sehusus-khususnya. Bahan dapat dibuat dalam sebuah matrik seperti di bawah ini. Setelah topik diuraikan ke dalam beberapa konsep, selanjutnya konsep-konsep tersebut diurutkan mulai dari yang paling sederhana menuju ke yang paling kompleks. Atau konsep A diletakkan pada urutan pertama bila konsep A itu sebagai prasyarat konsep B, baru konsep C, dan seterusnya.

Topik	TIK	Bahan	Konsep	Ilustrasi

4. Menulis bahan terprogram berdasarkan urutan bahan seperti yang telah disusun pada langkah ketiga. Sebelum memulai menulis bahan, sebaiknya ditentukan dulu tipe mana yang akan digunakan, apakah *linier* atau *brancing*. Bahkan mungkin pula sebagian *linier* dan sebagian *brancing*.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menuliskan bahan terprogram antara lain sebagai berikut.

1. Bingkai pertama mungkin belum disertai pertanyaan atau tugas, sebab baru berupa informasi umum yang menyangkut unit-unit bahan secara keseluruhan.
2. Bingkai yang satu dengan bingkai selanjutnya harus merupakan suatu kesinambungan yang erat sekali kaitannya, jangan terasa sepotong-potong.
3. Tiap bingkai akhir untuk setiap konsep bahan dapat berupa bingkai terminal yang menyajikan kesimpulan.
4. Gunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik.
5. Mencobakan dan merevisi.

Untuk mengetahui bahan terprogram benar-benar baik maka perlu diuji cobakan kepada peserta didik lain yang memiliki kemampuan yang sama. Jika jawaban peserta didik yang benar sesuai dengan yang diharapkan programer (misalkan 80 % atau 90 %) maka bahan tersebut dianggap layak untuk disebarluaskan. Bila tidak sesuai dengan yang diharapkan programer maka bahan tersebut perlu direvisi.

Sistem Sosial

Model pembelajaran ini merupakan salah satu sistem pembelajaran individual berbasis *active learning*, yaitu apabila peserta didik belajar

dengan sistem ini, mereka dapat belajar dengan optimal secara mandiri. Kemandirian peserta didik dalam belajar sangat ditekankan karena model pembelajaran berprograma merupakan pembelajaran individual berbasis *active learning* yang disusun agar peserta didik dapat belajar mandiri tanpa ada dosen/guru. Pembelajaran berprograma menganut sistem belajar sendiri, dengan jalan atau cara berdialog dari unit kalimat ke unit kalimat berikutnya yang disusun sedemikian rupa sehingga unit-unit itu dapat berbicara langsung dengan pembaca. Rangkaian kegiatan dalam programa dilakukan secara aktif progresif, peserta didik belajar dengan maju setapak demi setapak dan menguji hasil kebenaran hasil responnya, sehingga akhirnya ia sampai pada suatu kesimpulan. Bahan pembelajaran berprograma disusun menurut prinsip dan pola tertentu yang telah di programkan.

Prinsip Pengelolaan atau Reaksi

Secara umum prinsip pengelolaan dari pembelajaran berprograma adalah sebagai berikut.

1. Belajar melalui langkah pendek setiap unit.
 - a. Materi terdiri dari unit terkecil. Unit merupakan satu kesatuan bulat yang berarti.
 - b. Setiap unit harus dipelajari tuntas/*mastery learning*.
 - c. Adanya tes dalam setiap unit, untuk mengetahui ketuntasan materi.
 - d. Kesesuaian waktu dengan materi.
2. Aktivitas tinggi.
 - a. Aktivitas tinggi digambarkan dengan banyaknya kegiatan dalam berpikir.
 - b. Rangsangan dalam belajar.
 - c. Apersepsi.
 - d. Bahasa harus menarik/ respon dari peserta didik dengan membuat perhatian.
 - e. Ilustrasi yang meningkatkan motivasi.

- f. Buat pertanyaan/ tugas yang berhubungan dengan topik untuk meningkatkan respon.
3. Umpan balik
 - Umpan balik dalam pembelajaran berprograma melalui :
 - a. Jawaban diberi alasan/ penjelasan.
 - b. Komentar berupa reinforcement (*reward* dan *punishment*)
 - c. Temuan-temuan yang dikerjakan oleh peserta didik.
 4. Belajar dengan maju berkelanjutan.
 - a. Tujuan ditetapkan untuk mengubah kognitif secara spesifik.
 - b. Materi yang disederhanakan dari sederhana sampai komplek.
 5. Belajar individual.
 - a. Bahan ajar yang diberikan harus mampu mewakili dosen/guru. Misalnya pada saat mengajar dosen/guru harus memberikan contoh/ ilustrasi, penguatan, respon, bahkan motivasi.
 - b. Dalam pembelajaran berprograma peserta didik diharapkan mampu memahami materi tanpa disampaikan oleh dosen/guru.

Sistem Pendukung dan Dampang Instruksional
Sarana yang diperlukan untuk melaksanakan model pembelajaran berprograma adalah materi yang disusun dalam bentuk paket-paket pembelajaran berprograma. Materi yang disajikan adalah dari yang sederhana sampai yang komplek. Gambaran tentang dampak instruksional dan pengiring dari model pembelajaran berprograma berturut-turut adalah pencapaian hakikat konsep dan kemandirian peserta didik dalam belajar.

Penerapan Pembelajaran Berprograma dalam Pembelajaran Sains

Prosedur penyusunan pembelajaran berprograma adalah sebagai berikut :

1. Menelaah kurikulum.
2. Merumuskan tujuan/ kompetensi.

3. Menyusun sistematika bahan ajar.
4. Menentukan tipe: branching atau linier.
5. Menentukan materi.
6. Buat pola atau rute belajar.

SIMPULAN

Pembelajaran sains berbasis *active learning* dengan model berprograma adalah proses belajar yang memberi kesempatan kepada peserta untuk lebih banyak melakukan aktivitas belajar, dalam bentuk hubungan interaktif dengan materi pelajaran yang telah disusun secara terprogram yang memudahkan peserta didik dalam memahami konsep sains. Model pembelajaran berprograma merupakan suatu bentuk pembelajaran dengan mempergunakan alat-alat yang bekerja serba otomatis atau kunci-kunci jawaban tertulis yang sedemikian rupa, sehingga peserta didik dapat mempelajari sendiri bahan-bahan yang telah tersusun secara sistematis dan peserta didik bertanggung jawab sendiri.

Sintaks model pembelajaran berprograma secara umum murid mempelajari bahan pelajaran yang tercantum pada unit informasi, murid dihadapkan tugas atau pertanyaan yang harus dikerjakan atau dijawabnya sehubungan dengan materi yang baru dipelajarinya, murid mencocokkan hasil pekerjaan dengan kunci yang telah tercantum pada bingkai selanjutnya atau sehingga mengetahui apakah jawabannya itu benar atau tidak. Model pembelajaran berprograma adalah salah satu sistem pembelajaran individual. Secara umum prinsip pengelolaan dari pembelajaran berprograma adalah belajar melalui langkah pendek setiap unit, aktivitas tinggi, umpan balik, belajar dengan maju berkelanjutan, belajar individual.

Sarana yang diperlukan untuk melaksanakan model pembelajaran berprograma adalah materi yang disusun dalam bentuk paket-paket pembelajaran berprograma. Dampak

instruksional dan pengiring dari model pembelajaran berprograma adalah pencapaian hakikat konsep dan kemandirian dalam belajar. Prosedur penyusunan model pembelajaran berprograma dalam pembelajaran sains adalah menelaah kurikulum, merumuskan tujuan/kompetensi, menyusun sistematika bahan ajar, menentukan tipe: branching atau linier, menentukan materi, dan membuat pola atau rute belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Abu Hamid. 2008. *Pengembangan profesi guru fisika*. Yogyakarta : FMIPA UNY.
- Heinich. 1996. *Instructional media and technologies for learning fifth edition*, America. Prentice-Hall Inc.
- Human Development Report. 2015. *Briefing note for countries on the 2015 Human Development Report for Indonesia*. Diakses pada tanggal 3 Maret 2016 di http://hdr.undp.org/sites/all/themes/hdr_theme/country-notes/IDN.pdf.
- Joyce, B. & Weil, M. 1996. *Models of teaching*. Boston : Allyn and Bacon.
- Mc Donald, Jason. 2005. *Learning from programmed instruction: examining implications for modern instructional technology*. Journal ETR&D, Vol. 53(2), hlm 84-98.
- Khairiah Nasution. 2013. *Pembelajaran aktif (active learning) dan aplikasinya dalam pembelajaran akidah akhlak di madrasah ibtidaiyah*. Diakses pada tanggal 17 Maret 2016 di <http://sumut.kemenag.go.id/file/file/tulisanpengajar/bkcz1393467426.pdf>.
- Nasution. 2005. *Teknologi pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Supriyadi. 2008. *Kurikulum dan pembelajaran sains*. Yogyakarta: Pustaka Tempelsari.
- Toeti Soekamto & Udin Saripudin Winataputra. 1996. *Teori belajar dan model-model pembelajaran*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Udin Saripudin Winataputra. 2008. *Teori belajar dan pembelajaran*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Tim Dosen Pendidikan Teknik Elektro. (1996). *Teknologi pengajaran*. Yogyakarta : FPTK IKIP.