

Unit 4

REVIEW LITERATUR PENDIDIKAN IPA SD

Leo Sutrisno
Hery Kresnadi
Kartono

A. Pendahuluan

Dalam unit ini, Anda akan diajak mempelajari tata cara menelusuri literatur dan beberapa contohnya pada pembelajaran IPA SD. Membuat rewiw literatur mirip dengan kegiatan penelitian. Lima langkah utama disajikan pada bagian pertama dari Subunit 1. bagian kedua menyajikan dua jenis rangkuman literatur yang mulai dikembangkan metodenya yaitu meta-analisis dan meta-etnografi.

Pada sub unit 2 disajikan beberapa rangkuman tentang Belajar IPA. Pada bagian pertama akan ditampilkan tentang faktor-faktor yang berpengaruh dan yang berkorelasi dengan hasil belajar IPA. Pada bagian kedua, ditampilkan empat perspektif penelitian tentang hasil belajar IPA, yaitu *Concept learning*, *differential*, *development* dan *problem solving*.

Setelah mempelajari unit 4 Anda diharapkan telah memiliki gambaran tentang tata cara menelusuri literatur dan membuat rangkuman dengan lebih sistematis dan metedis.

Subunit 1

Teknik Menelusuri Literatur dan Membuat Rangkuman

Mencari sumber bacaan dan menuangkan hasil telaahnya dalam suatu tulisan merupakan pekerjaan yang tidak sederhana. Kegiatan ini mirip dengan penelitian. Diawali dengan merumuskan masalah yang akan ditelusuri, diikuti dengan mengumpulkan sumber bacaan, mengevaluasi data yang akan diolah, menganalisis dan menginterpretasi, serta diakhiri dengan penyajian dalam bentuk tulisan.

Sebelum membahas lebih jauh, ada baiknya kita menengok apa yang kita lakukan selama ini dalam mencari sumber bacaan. Apa yang Anda lakukan pertama sekali? Mungkin Anda bertanya ke sana ke mari, ke kawan-kawan apakah memiliki sumber-sumber bacaan yang sama atau yang mirip dengan yang dicari. Diperoleh berapa buah? Mungkin ada juga yang mencari di perpustakaan. Tetapi hingga kini, belum banyak perpustakaan yang tersebar di tanah air kita memiliki koleksi bacaan yang memadai. Apa yang terjadi kemudian? Kita kecewa karena ‘hanya sedikit’ sumber yang dapat dikumpulkan. Selanjutnya, karena bahan yang terkumpul kurang memadai, maka beberapa kesulitan menyusul hingga tulisan diselesaikan. Tetapi, ternyata kesulitan juga dialami oleh mereka yang mampu mengumpulkan bahan bacaan yang lebih dari cukup.

B. Uraian

1. Teknik menelusuri literatur

Mencari sumber bacaan dan menuangkan hasil telaahnya dalam suatu tulisan merupakan pekerjaan yang tidak sederhana. Kegiatan ini mirip dengan penelitian. Diawali dengan merumuskan masalah yang akan ditelusuri, diikuti dengan mengumpulkan sumber bacaan, mengevaluasi data yang akan diolah, menganalisis dan menginterpretasi, dan diakhiri dengan menyajikannya dalam suatu tulisan.

- **Formulasi masalah**

Langkah pertama dalam penelusuran literatur adalah menetapkan pokok masalah yang akan ditelusuri. Misalnya, Anda ingin mencari tahu tentang pendidikan IPA di SD. Pokok masalah yang ditetapkan sebagai berikut: “Bagaimana pendidikan IPA SD di Indonesia?” Rumusan seperti ini rasanya terlalu luas. Anda dapat mempersempit dengan membatasi dalam interval waktu tertentu. Misalnya, di era

Orde Baru. Itu pun mungkin, bagi Anda juga masih terlalu luas. Anda dapat membatasi lagi dengan wilayah tertentu. Misalnya, dibatasi hanya di provinsi Anda berada. Demikian seterusnya, Anda perlu membatasi cakupan yang akan dicari sesuai dengan kemampuan dan keperluan Anda. Diagram 4.1 menyajikan hal-hal yang terkait dengan formulasi masalah ini.

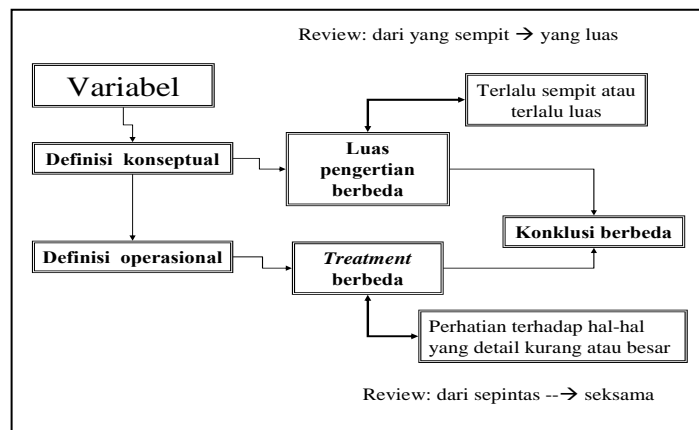


Diagram 4.1

Ada baiknya Anda menetapkan lebih dahulu tujuan penelusuran literatur yang akan dilakukan. Anda mungkin ingin mencari temuan-temuan yang baru dalam pendidikan IPA, atau pengembangan metode ilmiah IPA. Anda mungkin ingin memverifikasi teori yang telah ada. Mungkin juga Anda akan merangkum sejumlah tulisan yang berlainan sudut pandangnya, misalnya antara *behaviouris* dengan *konstruktivis* dalam pengajaran IPA. Kemungkinan terakhir adalah Anda ingin mengumpulkan sejumlah isu yang masih menjadi bahan perdebatan dalam pendidikan IPA. Ingat: *Doing a good integrative review is never easy*.

Hal yang pertama kali, Anda lakukan pada tahap ini adalah menetapkan variabel yang akan ditelusuri literturnya. Misalnya, Anda tetapkan yang akan ditelusuri adalah variabel hasil belajar IPA SD dan hal-hal yang mempengaruhinya. Selanjutnya, batasi pengertian hasil belajar dengan mengutip pendapat para ahli yang tertapar pada buku teks teori belajar. Misalnya, hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif permanen dari keadaan sebelum belajar ke keadaan setelah belajar. Definisi seperti ini sangat abstrak, karena itu tidak akan ditemukan data yang sesungguhnya. Anda, kemudian ‘menterjemahkan’ menjadi yang lebih konkrit. Kita sampai pada definisi operasional dari variabel hasil belajar. Misalnya, hasil belajar merujuk pada nilai rapor tiap semester. Hati-hati dengan definisi operasional. Jika terlalu sempit, Anda mungkin kesulitan menemukan literturnya. Terlalu luas Anda akan kerepotan dalam mengumpulkannya. Sebaiknya, mulailah dengan definisi operasional yang sempit lebih dahulu, kemudian perluaslah jika dirasa masih kurang. Perluasan variabel seperti ini tidak dimungkinkan dalam penelitian. Tetapi, sebaliknya dalam penelusuran literatur sangat dianjurkan.

Masing-masing orang memiliki alasan dalam menetapkan definisi operasional sebuah variabel. Anda juga harus mempersiapkan diri dengan penjelasan dan argumentasi yang memadai dalam menetapkan definisi operasional ini. Keluasan berbeda membuat bahan literatur yang terkumpul juga berbeda. Akibatnya, sudah tentu kesimpulannya berbeda.

Latihan 1

Bacalah ringkasan ini dengan cermat, kemudian narasikan

Formulasi masalah

- Pertanyaan: evidensi-evidensi apa saja yang dimasukkan ke dalam rangkuman?
- Fungsi: untuk menyusun definisi yang dapat memilahkan antara penelitian yang relevan dan yang tidak
- Penyebab utama kongklusi yang tidak valid:
 - konsep terlalu sempit → konklusi kurang kuat
 - Rincian yang supervisial → interaksi antar variabel terganggu

Rambu-rambu: pada tahap formulasi masalah ada pertanyaan penting yang harus dijawab, yaitu terkait dengan hal-hal yang akan dicakup dalam suatu rangkuman. Jawaban ini penting karena akan digunakan untuk mendefinisikan secara operasional konsep-konsep yang akan ditelusuri. Kalau definisinya terlalu sempit apa akibatnya. Kalau definisinya terlalu luas apa akibatnya.

• Pengumpulan sumber bacaan/data

Setelah variabel dibatasi dengan membuat definisi yang operasional, tibalah saatnya mulai mengumpulkan sumber bacaan. Namun, sebelum mencari literatur Anda perlu menetapkan dengan cara apa bacaan-bacaan itu Anda kumpulkan. Ada sejumlah cara yang sering digunakan oleh para pencari kebenaran yaitu:

- *Invisible college approach*: bertanya pada kolega/dosen atau kenalan yang lain apakah mereka memiliki tulisan yang berhubungan dengan topik Anda.
- *Ancestry approach*: menggunakan daftar literatur dari sumber yang sedang dibaca Anda mengembangkannya hingga menemukan tulisan-tulisan yang relevan (Catatan: bukan memindahkan kutipannya ke dalam daftar sumber yang sedang Anda baca)
- *Descendency approach*: menggunakan *citation indexes*, dalam artian indeks yang menunjukkan sudah berapa kali istilah/konsep yang Anda cari digunakan dalam tulisan yang lain. Semakin tinggi angka indeks semakin populerlah istilah tersebut
- *Abstract services*: menggunakan artikel/*dissertation abstract*, cara ini merupakan cara tercepat tetapi kurang rinci, Anda hanya membaca dalam abstrak.
- *On-line computer*: menggunakan internet, seperti yang Anda pakai saat ini, internet dapat membantu secara cepat dan murah untuk mencari sumber bacaan, namun, segi bahasa sering menjadi kendala.

Jika teknik mengumpulkan sumber bacaan berbeda, maka akan menyebabkan literatur yang terkumpul juga berbeda. Literatur yang terkumpul berbeda akan mengakibatkan konklusi yang dibuat berbeda. Sehingga disarankan untuk menggunakan sebanyak mungkin cara dalam menelusuri literatur.

Latihan 2

Bacalah ringkasan ini dengan cermat, kemudian narasikan.

Pengumpulan data

- Pertanyaan: prosedur apa yang seharusnya dipakai untuk menemukan evidensi-evidensi yang relevan?
- Fungsi: untuk menentukan sumber bacaan yang relevan
- Perbedaan prosedural yang menyebabkan variasi dalam konklusi: perbedaan sumber informasi yang digunakan dalam penelitian
- Penyebab utama konklusi yang tidak valid:
 - penelitian yang ditemukan berbeda dari populasi target
 - subjek yang berpartisipasi pada penelitian yang dirangkum mungkin berbeda dari populasi target

Rambu-rambu: pada tahap pengumpulan data/bahan bacaan ada pertanyaan penting yang harus dijawab, yaitu terkait dengan cara mengumpulkan bahan bacaan. Jawaban ini penting karena akan digunakan untuk menentukan bacaan yang diperoleh/dapat dikumpulkan. Kalau berbeda bahan tentu berbeda kesimpulannya

• Evaluasi data

Setelah mendapatkan banyak bacaan kini saatnya Anda menyeleksi bacaan yang mana yang akan dipelajari dan yang yang akan disingkirkan. Proses ini diberi judul evaluasi data. Tidak semua bahan bacaan yang berhasil Anda kumpulkan itu terpakai. Kadang-kadang hanya sedikit sekali yang sungguh berhubungan dengan topik Anda. Atau, sebaliknya Anda menemukan bahan bacaan yang banyak sekali, tetapi waktu yang tersedia sedikit. Karena itu, Anda perlu memilih. Prosedur evaluasi yang jelas memungkinkan seseorang melakukan pemilihan bahan bacaan dengan baik.

Latihan 3

Bacalah ringkasan ini dengan cermat, kemudian narasikan.

Evaluasi data

- Pertanyaan: evidensi-evidensi apa saja, yang telah ditemukan, dimasukkan ke dalam rangkuman?
- Fungsi: untuk menggunakan suatu kriteria tertentu yang memilah antara yang 'valid' dan 'tidak valid'
- Perbedaan prosedural yang menyebabkan variasi dalam konklusi:
 - Perbedaan kriteria
 - Perbedaan pengaruh yang bukan kualitas

- Penyebab utama kongklusi yang tidak valid:
 - Faktor yang tidak berkualitas → pembobotan informasi
 - Membuang suatu hasil penelitian tertentu → konklusi kurang reliable

Rambu-rambu: pada tahap evaluasi data/bahan bacaan ada pertanyaan penting yang harus dijawab, yaitu terkait dengan bacaan yang mana yang akan dibahas dan yang mana yang tidak dibahas. Jawaban ini penting karena akan menentukan kualitas bahan. Jika Kualitas berbeda apa akibatnya?

• Analisis dan interpretasi

Kini Anda telah memiliki bahan bacaan yang cukup untuk bahan membuat tulisan. Sebelum Anda mulai membaca, Anda tetapkan lebih dahulu dari sudut pAndang apa Anda akan membaca bahan yang terkumpul secara kritis. Sudah tentu sudut pAndang yang lain akan menghasilkan interpretasi yang berbeda.

Salah satu cara membuat analisis adalah *meta- analisis*. Dengan meta analisis, Anda menginterpretasikan temuan-temuan penelitian melalui pertanyaan berapa besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Misalnya, berapa besar pengaruh pembelajaran IPA dalam tradisi *konstruktivisme* pada hasil belajar? Tradisi pembelajaran IPA sebagai varibel bebas dan hasil belajar sebagai variabel terikat. Nilai pengaruhnya dinyatakan dalam “*Efeect Size (ES)*”. Harga ES dihitung dengan rumus:

$$ES = \frac{(Mean\ kelompok\ percobaan - Mean\ kelompok\ pembanding)}{(Simpangan\ baku\ kelompok\ pembanding)}$$

Dengan ini, setiap kali Anda membaca literatur yang telah terkumpulkan Anda harus mencatat variabel bebasnya, variabel terikat (dalam contoh adalah hasil belajar), mean masing-masing kelompok dan simpangan baku kelompok kontrol. Leo Sutrisno dan kawan-kawan (1992) membuat meta analisis tentang faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar Matematika, Biologi, Kimia, dan Fisika berdasarkan 254 penelitian yang tersebar di seluruh Indonesia. Diperoleh *Effect Zise* rata-rata dari masing-masing bidang berbeda. Demikian juga faktor-faktor yang dominan.

Cara lain yang agak kualitatif adalah *box score/vote counting*, Cara ini didasarkan perhitungan berapa banyak tulisan yang pro dan berapa banyak yang kontra. Sebagai contoh, J. Hartley dan I.K. Davies (1978) mengumpulkan penelitian yang mencermati pengaruh membuat catatan pada saat membaca/belajar pada hasil belajar. Mereka menemukan 35 penelitian, ternyata 17 penelitian yang pro, 2 yang kontra, serta 16 penelitian yang tidak konklusif (tidak pro dan juga tidak kontra). Apa kesimpulan Anda?

Cara yang sungguh kualitatif adalah membuat meta etnografi. Metode kualitatif menggunakan logika *unreconstructed* untuk menemukan sesuatu yang sungguh-sungguh real –mutu, makna, konteks, atau ‘bayangan’ nyata yang tersirat dari apa yang dilakukan seseorang, bukan apa yang mereka nyatakan dikerjakan. Logika

Unreconstructed berarti tidak ada langkah demi langkah yang baku sehingga peneliti tidak harus menggunakan metode buatan atau aturan, istilah, prosedur yang membuat mereka terlihat rapi dan bersih. Perhatikan diagram 4.2 berikut ini.

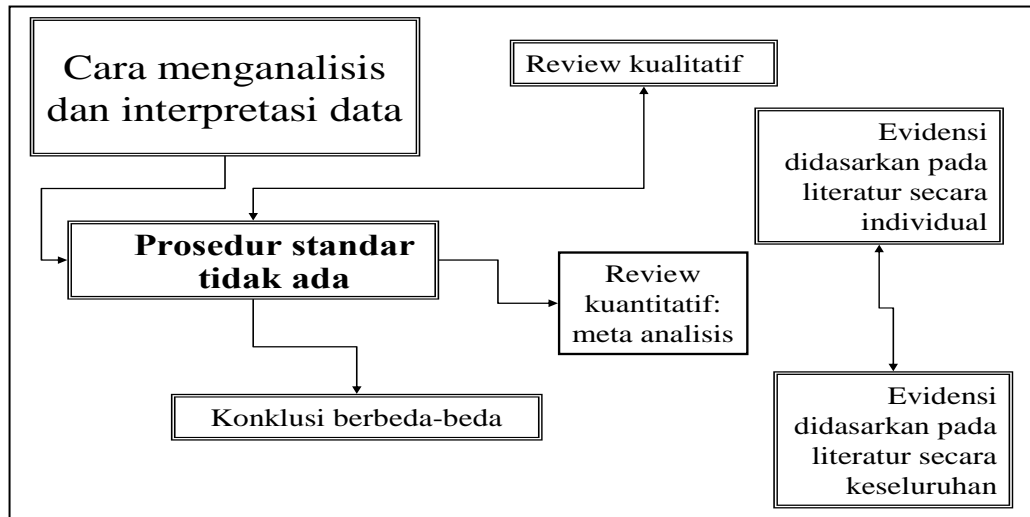


Diagram 4.2

Latihan 4

Bacalah ringkasan ini dengan cermat, kemudian narasikan.

Analisis dan interpretasi

- Pertanyaan yang diajukan: Prosedur apa yang harus digunakan untuk membuat inferensi secara keseluruhan?
- Fungsi: untuk mensintesis hasil penelitian-penelitian yang valid
- Perbedaan prosedural yang menyebabkan variasi dalam konklusi: perbedaan aturan untuk membuat inferensi
- Penyebab utama kongklusi yang tidak valid:
 - aturan yang membedakan antara pola dan yang bukan tidak tepat
 - evidensi yang didasarkan pada review mungkin digunakan untuk membuat inferensi kausalitas

Rambu-rambu: pada tahap analisis dan interpretasi data/ bahan bacaan ada pertanyaan penting yang harus dijawab, yaitu terkait dengan cara menginterpretasikan bahan yang telah diperoleh. Hingga kini belum ada cara interpretasi yang standar. Apa yang terjadi jika cara menginterpretasikan berbeda.

• Penyajian

Tahap akhir dari penelusuran literatur adalah penyajian dalam bentuk tulisan ilmiah. Struktur bentuk laporan yang akan Anda gunakan perlu ditetapkan sebelum Anda memulai menulis. Selain itu Anda perlu memilih hal yang perlu dipublikasikan atau yang tidak. Karena, tidak semua bahan layak untuk dipublikasikan.

Faktor-faktor yang telah disebutkan patut untuk dipertimbangkan dalam menelusuri bahan mulai dari perumusan topik, pengumpulan bahan, pemilihan bahan, analisis bahan hingga pembuatan rangkuman/laporan. Semua bahan hendaknya dirinci dengan jelas sehingga dalam duplikasinya akan menghasilkan kesimpulan yang sama, karena dilakukan sama persis dengan yang aslinya. Tulisan ilmiah berbeda dari tulisan-tulisan yang lain. Perbedaan ini dilihat dari ciri khas tulisan ilmiah yaitu jelas, ringkas dan padat, teliti, serta lengkap.

Latihan 5

Bacalah ringkasan ini dengan cermat, kemudian narasikan pertanyaan yang diajukan: Informasi apa saja yang sebaiknya disajikan sebagai hasil review?

- Fungsi: untuk menerapkan kriteria yang memilah antara informasi yang penting dan yang kurang penting
- Perbedaan prosedural yang menyebabkan variasi dalam konklusi: perbedaan pedoman untuk evaluasi editorial
- Penyebab utama konklusi yang tidak valid:
 - prosedur untuk membuat rangkuman tidak digunakan → konklusi tidak dapat dilakukan ulang
 - pembuangan hasil review dan prosedur penelitian → konklusi tidak dapat dimanfaatkan

2. Metode membuat rangkuman

Anda mungkin pernah membuat suatu tulisan yang disebut rangkuman dari bahan-bahan yang pernah Anda baca, bukan? Mengapa Anda membuat rangkuman semacam itu? Jawaban yang paling sederhana adalah karena tugas. Anda ditugasi oleh dosen atau atasan. Jawaban seperti itu betul, tetapi kurang kuat. Bisa jadi, kelak jika tidak ada lagi yang menugasi, Anda tidak akan membuat rangkuman lagi.

Ada alasan lain yang lebih kuat, yaitu karena saat ini sebagian besar peneliti merasa tidak mampu lagi mengikuti perkembangan yang sangat pesat mengenai laporan-laporan penelitian langsung kecuali pada cabang ilmu pengetahuan yang sangat sempit. Karena itu, mereka lebih menggantungkan diri pada berbagai rangkuman yang telah tersedia. Bayangkan, tingkat pertumbuhan publikasi hasil penelitian berupa fungsi eksponensial. Rata-rata terbit 1 artikel tiap 30 detik, (saat ini ada sekitar 40.000 jurnal). (Harris M. Cooper. 1982)

Namun demikian, belum banyak perhatian dicurahkan pada tata cara membuat rangkuman yang benar. Sehingga, ada kritik bahwa rangkuman literatur itu sangat subjektif karena tidak ada aturan formal dalam penulisannya. Bahkan ada yang mengatakan bahwa review semacam itu kurang ilmiah (*Richard J. Light & David B. Pillemer. 1982*).

Perhatikan contoh berikut.

Isu: Lingkungan (rumah dan sekolah) berpengaruh pada skor tes IQ
Hasil *review* Munsinger (1974) mengatakan bahwa pengaruhnya hanya kecil. Sedangkan hasil *review* yang dilakukan Kamin (1978a) menyebutkan bahwa pengaruhnya besar. Namun, Munsinger (1978) bersikukuh pada konklusinya. Dan Kamin (1978b; hal. 194) berkomentar lebih lanjut: *“The purpose of this comment, however, is to indicate that Munsinger’s review of the adoption literatur is in general unreliable. Though any review must be selective in its presentation and analysis of data, Munsinger’s is exsessively so”*. Munsinger (1978; Hal. 202) membalas: *“Kamin accuse me of errors and selective reporting of the adoption data, but in fact Kamin’s Comments are quite selective and often incorrect.”*

Petikan ini ingin menunjukkan bahwa hasil review seorang ahli pun masih menuai kritikan, bahkan setelah lama terbit (3 tahun kemudian) masih juga datang kritikan. Dan, ternyata mereka bertahan pada konklusi masing-masing. Itu terjadi Karena tidak tersedia prosedur yang baku. Berikut akan disajikan dua model yang sekarang ini sudah diterima secara luas, yaitu: meta analisis dan meta-etnografi.

- **Meta analisis**

Meta analisis merupakan salah satu cara membuat rangkuman hasil penelitian secara kuantitatif. Gagasan meta-analisis muncul dari Glass, 1976 disajikan pada pertemuan tahunan psikolog Amerika. Meta analisis ingin menjawab pertanyaan: apakah ada perbedaan antara kelompok percobaan dan kelompok pembanding, jika didasarkan hasil-hasil penelitian yang terus bertambah dari tahun ke tahun. Glass mengadopsi rumus Cohen yang disusun tahun 1969.

<p>Cohen, (1969)</p> $\bar{\delta} = \frac{\bar{Y}_e - \bar{Y}_c}{s_c}$

$\bar{\delta}$: Effect Size
 \bar{Y}_e : nilai rata-rata kelompok percobaan
 \bar{Y}_c : nilai rata-rata kelompok pembanding
 s_c : simpangan baku kelompok pembanding

Harga $\bar{\delta}$ menggambarkan besarnya pengaruh variabel bebas yang diintervensikan pada kelompok percobaan pada suatu variabel terikat. Berdasarkan rumus Cohen itu, Glass berpendapat bahwa $\bar{\delta}$ adalah suatu nilai standar. Karena itu, dapat diberlakukan operasi hitung. Sehingga, jika kita memiliki banyak harga $\bar{\delta}$ dapat kita hitung harga rata-ratanya. Selain itu, juga dapat kita perbandingkan satu dengan yang

lain. Dengan demikian, meta analisis dapat dipakai untuk merangkum banyak penelitian secara integratif.

Tahun-tahun selanjutnya, disusunlah berbagai rumus yang sesuai dengan rumus Cohen. Kini, paling tidak ada empat kelompok meta analisis, yaitu: Kelompok meta analisis: Glass dkk (1976); Hegdes dkk (1981); Hunter dkk (1980); dan Rosenthal dkk (1979) dengan paradigma masing-masing. Bahkan belakangan sudah tersedia program aplikasi meta analisis yang dikembangkan seorang ahli dari Jerman. Berikut disajikan sejumlah rumus yang sering dipergunakan.

$$ES = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{S_p} ;$$

$$S_p = \sqrt{\{(n_e - 1)s_e^2 + (n_c - 1)s_c^2\} / \{n_e + n_c - 2\}}$$

$ES = 2t / \sqrt{df}$

$ES = (2\sqrt{F}) / (\sqrt{df \text{ error}})$

$ES = \{2r\} / \{\sqrt{1-r}\}$

p satu sisi → z = ES; p dua sisi → p satu sisi → z = ES

$r = \sqrt{[\chi^2 + N]}$

$r = \sqrt{[(t^2)/(t^2 + df)]}$

$r = \sqrt{[(F)/(F + df)]}$

$r = d / \sqrt{[d^2 + \{4(n-2)/n\}]}$

Berikut ini disajikan langkah-langkah membuat meta analisis yang disarankan oleh Glass.

Tabel 4.1

Langkah-langkah mengerjakan meta-analysis

<ol style="list-style-type: none">1. menetapkan domain berdasarkan :<ol style="list-style-type: none">a. variable bebasb. variable terikatc. sebab-akibat2. menetapkan criteria penelitian yang dirangkum menurut:<ol style="list-style-type: none">a. bentuk publikasib. tahun publikasic. def. Operasional variable sasaran.3. mencari/mengumpulkan penelitian	<ol style="list-style-type: none">4. mengekstrak penelitian mencakup<ol style="list-style-type: none">a. variabel penelitib. variable sasaranc. variable metodologi5. menghitung ES per penelitian6. menganalisis ES menurut:<ol style="list-style-type: none">a. variable penelitib. variable sasaranc. variable metodologi7. menulis rangkuman
--	---

Meta-analisis dimulai dengan menetapkan domain penelitian yang akan ditelusuri. Anda dapat menetapkan domain itu berdasarkan: variabel bebas, variabel terikat, dan atau hubungan sebab akibat. Misalnya, variabel bebas: factor yang mempengaruhi hasil belajar, variabel terikat: hasil belajar IPA di SD, hubungan sebab-akibat berbentuk jika factor tersebut ada maka hasil belajar siswa meningkat.

Langkah berikutnya adalah memilih jenis publikasi yang akan dikumpulkan. Misalnya, buku teks, lapora hasil penelitian, artikel yang ditulis untuk jormal, makalah yang disampaikan dalam seminar, monogram dll. Anda sebaiknya menetapkan pilihan. Selain bentuk publikasi, Anda perlu membatasi perioda waktu dari publikasi itu. Misalnya, era orde baru atau era reformasi. Pembatasan perioda waktu perlu dilakukan bukan hanya untuk kepentingan praktis tetapi juga kekhasannya. Misal dalam era orde baru, semua serba terpusat. Bisa jadi penelitian pun sangat dipengaruhi oleh 'selera' orang atas. Sebaliknya, era reformasi yang ditandai oleh penolakan dari pusat, bias jadi penelitian berupa bola liar yang 'asal jadi' dsb.

Langkah berikutnya adalah mengumpulkan literatur. Anda dapat menuju berbagai perpustakaan atau saat ini Anda dapat menelusuri lewat internet. Setelah banyak sumber terkumpul dan sudah Anda seleksi yang akan dimeta-analisis, Anda mulai 'mengekstrak' intisarinya. Anda perlu mencatat nama variabel bebas dan variabel terikat beserta definisi konseptual dan definisi operasionalnya, serta sejumlah variabel metodolgi, misal: jenis penelitian, cara pengambilan sample, statistik yang digunakan dalam analisis, jenis instrumen dan karakteristiknya dsb (Lihat daftar hasil telaah laporan/artikel penelitian berikut ini)

Tabel 4.2

Daftar hasil telaah laporan / artikel hasil-hasil penelitian

<p>Nama penulis:</p> <p>Judul:</p> <p>Tahun:</p> <p>Bentuk terbitan: Laporan / artikel / skripsi / tesis / disertasi</p> <p>Varibael utama:</p> <p>Variabel sasaran (terikat):</p> <p>Variable bebas:</p> <p>Analisis: t; f;</p> <p>Statistik:</p> <p>Var. bebas: Mean:, SD:</p> <p>Var. terikat: Mean: SD:</p> <p>Hasil analisis: t =; F +; p = / α</p> <p>r=</p>	<p>karakteristik sample:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besar sample: • cara pengambilan : <p>variable demografis (jika manusia):</p> <p>karakteristik metode:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bentuk penelitian: survai / percobaan • rancangan percobaan: <p>(jika ada)</p> <p>Lokasi: . nasional / daerah / kampung / kasus</p> <p>Analisis yang digunakan:</p> <p>Dsb....</p>
---	---

Langkah kelima menghitung ES per sumber dan setelah itu selesai, Anda dapat menganalisis ES ini menurut jenis variabel bebasnya dan variabel metodologi yang digunakan. Diakhiri dengan membuat laporan. Berikut disajikan satu contoh lembar yang harus Anda isi ketika mengerjakan meta-analisis. Setiap artikel/lporan penelitian disediakan satu blangko isian.

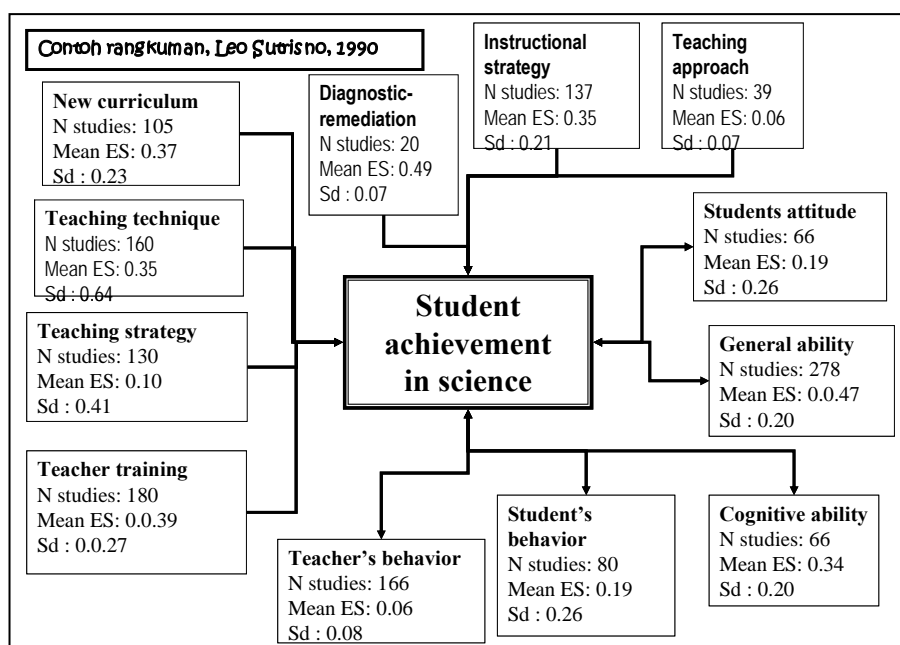


Diagram 4.3

Latihan 6

Buatlah meta analisis hasil penelitian yang krateristiknya disajikan pada table berikut ini!

Tabel 4.3

	penelitian							
aspek	A	B	C	D	E	F	G	H
Variabel bebas	Pelatihan guru	Pelatihan guru	Pelatihan guru	Pelatihan guru	Perbaikan cara evaluasi	Perbaikan cara evaluasi	Perbaikan cara evaluasi	Perbaikan cara evaluasi
Variabel terikat	Hasil belajar IPA	Hasil belajar IPA	Hasil belajar IPA	Hasil belajar IPA	Hasil belajar IPA	Hasil belajar IPA	Hasil belajar IPA	Hasil belajar IPA
Mean kel. Percobaan (Xe)	8.26	5.25	6.29	7.23	6.56	8.76	8.89	6.97
Sd kel. Percobaan (Se)	1.23	1.11	2.00	2.2	1	2.00	2.22	2.21
Mean kel. Pemandangan (Xc)	6.26	4.25	7.29	7.29	5.56	8.00	7.89	6.00
Sd kel. Pemandangan (Sc)	2.00	2.2	2.22	1.11	1.23	1	2.22	2.22
Besar sampel (n)	100	65	90	76	89	90	100	65
Cakupan	provinsi	Kab.	nasional	nasional	Kab.	Kab.	Provinsi	Provinsi

Rambu-rambu: gunakan salah satu rumus meta analisis yang disajikan pada kotak yang paling atas. Anda juga dapat membuat hubungan antara besar sampel dan Effect Size, cakupan dan *Effect Size*.

- **Meta-etnografi**

Rangkuman secara kualitatif tidak berkembang sepesat rangkuman kuantitatif. Pada awalnya, bahkan tidak ada tuntunan sama sekali. Sehingga, rangkuman kualitatif itu tidak lebih dari kumpulan ringkasan-ringkasan yang tidak terlalu jelas hubungan satu dengan yang lain. Jauh di belakang hari setelah kelahiran meta-analisis, muncullah meta-etnografi. Hingga kini, tidak banyak tulisan yang membahas meta-etnografi.

Ada sejumlah penjelasan yang dapat diutarakan, misalnya sifat penelitian kualitatif sendiri tidak mengarah pada generalisasi. Karena itu, membuat sintesis dari penelitian-penelitian kualitatif menjadi lebih sukar dibandingkan dengan yang kuantitatif. Memang, pada umumnya, konteks dideskripsikan secara rinci, tetapi metodologi sering hanya disebutkan sebagai pendekatan yang digunakan secara

sepintas. Penyajian hasil-hasil penelitian kualitatif tidak disajikan sejelas dan seringkas rangkuman kuantitatif. Sehingga, menyulitkan reviewer untuk mensintesis.

Beberapa cara untuk menggabungkan hasil penelitian secara kualitatif adalah: sintesis, jejak sejarah, ringkasan, dan kategorisasi. Jika Anda akan membuat rangkuman berbentuk sintesis, gunakan pendekatan teori *grounded* untuk menyusun kemiripan dan kesamaan dari hasil-hasil penelitian secara berurutan. Jika Anda ingin menyusunnya sebagai ‘jejak sejarah’, urutkan penelitian-penelitian itu sehingga terlihat penelitian yang satu ‘memberikan inspirasi’ pada penelitian yang lain. Jika Anda ingin membuat semacam ringkasan, susunlah tema, metamor, konsep-konsep seluruh penelitian dalam urutan hirarkis sehingga yang satu terlihat seperti menjadi bawahan yang lain. Jika Anda ingin membuat kategorisasi, kelompokkan penelitian-penelitian itu menurut kerangka berpikir yang digunakan, metodologinya, intervensi-intervensi yang dilakukannya sehingga tampak konsisten dalam setiap kategori. Di samping ini masih ada model-model lain yang juga dapat Anda kembangkan. Kita akan melihat beberapa contoh rangkuman ini dalam subunit 2.

Dikatakan bahwa landasan belajar yang kokoh adalah membuat keseimbangan antara fungsi otak kanan dan otak kiri, antara kebebasan dan keteraturan, antara imajinasi dan hukum, antara emosi dan logika. Di atas landasan itu berdiri dua pilar besar yaitu motivasi serta minat, dan lingkungan belajar. Motivasi dan minat yang kuat terhadap sesuatu yang akan dipelajari dapat ditumbuhkan melalui pencarian manfaat bagi dirinya sendiri. Apa manfaatnya bagiku?. Lingkungan belajar yang mendukung merupakan pilar belajar yang lain. Namun demikian, agar belajar itu berproses dengan baik, Anda perlu mengetahui gaya belajar yang cocok, memiliki ketrampilan membaca yang tinggi, cermat membuat catatan, tangkas menulis, dan tentu saja ingatan Anda perlu dilatih supaya jangan jadi pelupa. Akhir dari proses belajar yang betul adalah Anda mampu berpikir kreatif. Berpikir kreatif merupakan label yang khas dari proses belajar. Label ini yang dapat dilihat oleh siapa saja dan menjadi milik Anda. Label ini mewakili pribadi Anda. Berikut disajikan sebuah contoh hasil meta-entografi dari *Quantum Learning* yang disajikan dengan khas.



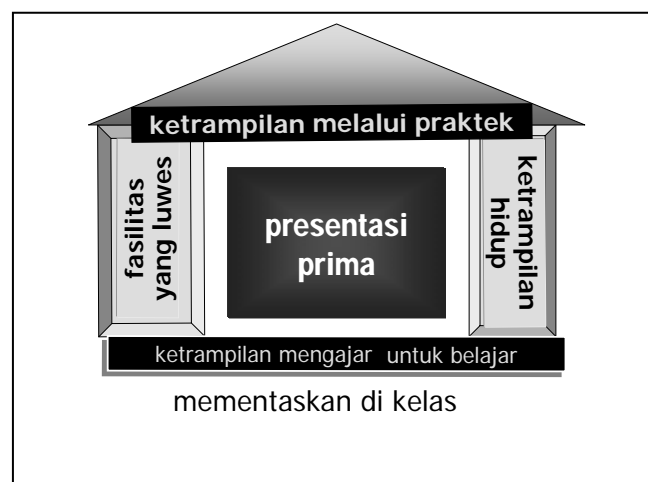
Gambar 4.1

Ketika Anda mengajar, ada dua tahap yang perlu dilalui yaitu: manata panggung dan mementaskan (di kelas).



Gambar 4.2

Menata panggung bertujuan menyiapkan segala sesuatunya agar kegiatan mengajar-belajar berlangsung dengan baik. Langkah pertama dalam menata panggung. Ini adalah menetapkan landasan yang kokoh lebih dahulu. Landasan kokoh dapat dibangun melalui pembuatan aturan-aturan yang akan ditaati bersama. Dengan aturan yang jelas, Anda dan siswa Anda akan berjalan pada rel yang sama. Karena itu, semua merasa aman.



Gambar 4.3

Anda perlu juga mempersiapkan untuk membuat kelas yang memiliki suasana yang menggairahkan dan lingkungan yang mendukung. Dan, perlu juga diingat bahwa rancangan yang Anda buat itu bukan sesuatu yang kaku statis tetapi sebaliknya merupakan yang sesuatu yang dinamis yang semua factor dimungkinkan saling ke luar atau masuk dalam suatu proses.

Setelah selesai panggung di tata, saatnya naik pentas. Anda maju ke depan kelas, melaksanakan pembelajaran yang sesungguhnya. Anda, di depan kelas perlu mengorkestrasi melalui isi, dengan ketrampilan prima, ketrampilan mengajar untuk belajar, serta mengembangkan ketrampilan hidup.

C. Rangkuman

Membuat rangkuman mirip dengan kegiatan penelitian. Ada lima langkah yang perlu dilewati, yaitu: merumuskan masalah yang akan dirangkum, mengumpulkan literatur yang dilakukan dengan cara tertentu, mengevaluai bahan bacaan sesuai dengan 'paradigma' tertentu, menganalisis bahan bacaan dengan metode tertentu, dan menuliskannya sebagai karya tulis ilmiah. Secara umum ada dua jenis rangkuman yang telah memiliki prosedur yang jelas, yaitu meta analisis dan meta etnografi. Meta analisis bersifat kuantitatif dan meta etnografi bersifat kualitatif.

D. Tes formatif Unit 1

1. Pilihlah topik di bawah ini yang memiliki kemungkinan tertinggi untuk dapat dibuat rangkumannya, berdasarkan keluasan cakupan.
 - a. pendidikan di Indonesia
 - b. pendidikan IPA di Indonesia
 - c. pendidikan IPA di daerah tempat Anda bekerja
 - d. peran guru dalam pendidikan IPA SD

2. Pilihlah pertanyaan yang paling cocok dalam proses mengumpulkan bahan bacaan.
 - a. bapak punya buku atau tidak?
 - b. bapak sudah menulis buku apa saja?
 - c. penelitian apa yang pernah bapak lakukan?
 - d. apakah bapak pernah meneliti tentang pengajaran IPA SD?

3. Pilihlah pertanyaan yang relevan dalam proses mengevaluasi bahan bacaan yang akan dirangkum.
 - a. bagaimana tingkat validitas penelitian ini?
 - b. siapa yang menulis laporan ini?
 - c. apa nama penerbit buku ini?
 - d. apa gelar akademis pengarang buku ini?

4. Pilihlah pertanyaan yang cocok dalam proses menganalisis dan menginterpretasi hasil bacaan.
 - a. dengan sudut pAndang apa bacaan ini akan saya telaah?
 - b. bagaimana kalau sudut pAndang telah ini say ubah?
 - c. apa sudut pAndang sumber-sumber bacan ini?
 - d. dengan sudut pAndang semacam ini apa kesimpulannya?
5. Pilihlah pertanyaan yang sesesuai dalam proses menyajikan rangkuman.
 - a. gaya bahasa apa yang akan saya pakai?
 - b. dengan bahasa apa laporan ini akan saya tulis?
 - c. informasi apa yang sebaiknya tidak saya publikasikan?
 - d. apakah saya harus menyertakan abstrak atau cukup ringkasan saja?
6. Mengapa para peneliti sekarang lebih bergantung pada rewiuw dari pada membaca sumber asli?
 - a. kemampuan bahasa kurang memadai
 - b. review lebih baik daripada yang asli
 - c. bacaan asli sangat panjang
 - d. perkembangan ilmu pengetahuan berkembang sangat pesat
7. Mengapa review kualitatif tidak mudah ditetapkan validitasnya?
 - a. belum banyak dilakukan
 - b. belum banyak tulisan yang membahas
 - c. belum dikembangkan struktur review yang baku
 - d. belum menjadi keprihatinan para ahli
8. Mengapa *box scoring* sering kurang *konklusif*?
 - a. sumber yang dapat dikumpulkan terbatas
 - b. metodenya yang digunakan tidak jelas
 - c. kriterianya yang ditetapkan tidak jelas
 - d. dasar penarikan kesimpulan tidak ditetapkan
9. Unsur apa saja yang kurang perlu diperhatikan dalam membuat meta-analisis?
 - a. variabel-variabel berserta deskripsinya
 - b. harga statistik yang diperoleh
 - c. aspek metodologi penelitian yang digunakan
 - d. pengarang / penulis / penelitinya
10. Jika Anda ingin membuat meta-etnografi berdasarkan jejak sejarah topik yang diriviu, maka strukturnya mengandung:
 - a. penelitian yang satu “mengilhami” penelitian yang lain
 - b. konsep-konsep disusun secara hirarkis
 - c. koherensi antara kerangka berpikir, metode, dan hasil
 - d. kemiripan antara penelitian yang satu dengan yang lain.

Subunit 2

Pendidikan IPA dalam Rangkuman

Pada Subunit ini disajikan beberapa rangkuman tentang Belajar IPA. Pada bagian pertama akan ditampilkan tentang faktor-faktor yang berpengaruh dan yang berkorelasi dengan hasil belajar IPA. Pada bagian kedua, ditampilkan empat perspektif penelitian tentang hasil belajar IPA, yaitu *Concept learning*, *differential*, *development* dan *problem – solving*. Diharapkan dengan mempelajari contoh-contoh rangkuman ini Anda memperoleh dua hal, yaitu kemampuan membuat review literatur dan pengetahuan yang lebih luas dan mendalam tentang pengajaran IPA.

A. Uraian

1. Hasil belajar siswa

Dalam bagian ini akan disajikan hasil review literatur dengan menggunakan meta analisis yang berfokus pada hasil belajar IPA. Sajian akan dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama berisi hal-hal yang mempengaruhi hasil belajar dan bagian kedua berisi hal-hal yang berhubungan dengan hasil belajar. Tidak semua penulis secara eksplisit menggunakan istilah hasil belajar (*achievement*), ada juga yang menggunakan istilah *cognitive performance*.

- **Faktor yang mempengaruhi hasil belajar IPA**

Weinstein, Boulanger dan walberg (1983) memeta analisis 33 penelitian tentang pengaruh kurikulum baru pada hasil belajar IPA yang dilaksabakan dari 1963 hingga 1978. Ditemukan bahwa *Effect Size* (ES) rata-rata adalah 0.47 (sd = 0,68). Ini berarti pembaharuan kurikulum IPA hanya mampu meningkatkan hasil belajar siswa 18%.

Boulanger (1981) mesisntesiskan 137 penelitian tentang pengaruh srategi pengajaran pada hasil belajar yang dilaksanakan dalam kurun waktu 1963-1981). Pengajaran dikelompokkan menjadi 6 macam yaitu: strategi pre-instruksional, penetapan pengajaran, srategi deduktif-induktif, pelatihan pengajaran yang ilmiah, struktur verbal dari bahan ajar, konkritisasi bahan ajar. Ditemukan bahwa ES rata-rata-nya adalah 0,55 (sd = 0,21). Ini berarti, strategi pengajaran IPA mampu meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 21%. Wise dan Okey (1983) merangkum dengan menggunakan meta-analisis 160 penelitian yang berpusat pada teknik mengajar IPA pada hasil belajar siswa yang berada pada kurun waktu setelah tahun 1949. Penelitian dibagi ke dala 12 jenis teknik mengajar: audio-visual, kenaikan tingkat (*grading*),

focusing, *inquiry-discovery*, manipulatif, modifikasi, mode penyampaian, pengarahan guru, testing, dan memberi waktu kepada siswa untuk berpikir sebelum menjawab. *Effect Size* rata-rata sebesar 0.35 (sd = 0.64). Dengan demikian dari 160 penelitian tentang pengaruh penggunaan teknik mengajar yang berbeda-beda itu mampu menaikkan hasil belajar siswa sebesar 14%.

Pada tahun 1983, Willet, Yamashita, dan Anderson membuat meta analisis 130 penelitian tentang pengaruh sistem instruksional pada hasil belajar IPA. Mereka menemukan 12 sistem instruksional yang pernah dikembangkan melalui penelitian, yaitu: *audio-tutorial*, *computer-linked*, *contrast learning*, guru bidang studi, pengajaran individual, *self-directed study*, *personalized system instruction*, belajar tuntas, *media-based instruction*, belajar berprogram, penggunaan sumber bacaan yang orisinal, serta pengajaran tim. Mereka melaporkan bahwa ES rata-rata pada hasil belajar sebesar 0.10. Itu berarti penggunaan berbagai sistem instruksional dalam pembelajaran IPA mengangkat hasil belajar siswa hanya sebesar 4%.

Yeany dan miller (1983) merangkun 28 penelitian pengaruh diagnostik-remediasi pada pengajaran IPA dalam kurun waktu 1973-1981) pada hasil belajar siswa. Ada dua kelompok penelitian yang didapat. Kelompok pertama adalah pemberian tes diagnostik diikuti dengan penjelasannya. Penelitian ini menghasilkan *Effect Size* rata-rata sebesar 0,49 (sd = 0.12). Ini berarti pemberian tes diagnostik saja dapat meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 19%. Kelompok kedua adalah pemberian tes diagnostik diikuti dengan pemberian remediasi yang menghasilkan *Effect Size* rata-rata sebesar 0.55 (sd = 0.07). Pemberian tes diagnostik yang diikuti kegiatan remediasi mampu meningkatkan hasil belajar siswa sekitar 21%.

Lott pada tahun 1983 menggabungkan 39 penelitian antara 1957 dan 1980 yang membandingkan pengaruh pembelajaran induktif dibandingkan dengan pembelajaran deduktif pada hasil belajar IPA. Ditemukan *Effect Size* rata-rata sebesar 0.06 (sd = 0,87). Ternyata pembelajaran induktif itu hanya mampu meningkatkan sebesar 3% dibandingkan dengan pembelajaran deduktif.

Enz, Horak, dan Blecha pada tahun 1982 merivie 180 penelitian tentang pengaruh pelatihan guru pada hasil belajar IPA. *Effect Size* rata-rata sebesar 1,39 pada hasil belajar dan 0,81 pada sikap siswa. Itu berarti pelatihan guru IPA dapat meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 42%, dan sikap siswa 29%. Namun, Wade, 1984-5, menemukan *Effect Size* dari 91 penelitian tentang hal yang sama hanya sebesar 0,37 atau mampu meningkatkan sebesar 15%.

Latihan 1.

Perhatikan Tabel rekapitulasi hasil rangkuman tentang faktor yang mempengaruhi hasil belajar IPA di bawah ini. Apa kesimpulan Anda?

Rambu-rambu: Karena ES itu merupakan nilai baku, maka harga-harga ES ini dapat diperbandingkan. Terlihat bahwa pengaruh pelatihan guru menempati ranking tertinggi (42%), walaupun ada penelitian lain yang menemukan jauh lebih rendah.

Diikuti dengan penggunaan strategi pembelajaran yang cocok (21%) dan kegiatan diagnostik diikuti remediasi (21%), tes diagnostik tanpa remediasi (19%). Pembaharuan kurikulum menempati ranking ke-4 (18%). Nah, dengan cara seperti ini, senadainya Anda seorang pejabat maka dapat membuat kebijakan yang lebih berdasar kepada hasil-hasil penelitian dari pada berdasarkan 'perasaan' atau 'kesukaan' (terhadap seseorang).

Tabel 4.4
rekapitulasi hasil rangkuman tentang faktor yang mempengaruhi hasil belajar IPA

No	Fokus	Banyak penelitian	ES rata-rata	sd
1	Pembaharuan kurikulum	160	0,47	0,67
2	Strategi pembelajaran	137	0,55	0,21
3	Teknik mengajar	160	0,35	0,64
4	Sistem instruksional	130	0,10	-
5	Tes diagnostik	28	0,49	0,12
6	Tes diagnostik -remediasi	28	0,55	0,07
7	Pengajaran induktif	39	0,06	0,87
8	Pelatihan guru (1)	180	1,39	-
9	Pelatihan guru (2)	91	0,37	-

Berikut disajikan faktor-faktor yang ditemukan berhubungan/berkorelasi dengan hasil belajar IPA. Sebagai catatan, yang dimaksudkan dengan berpengaruh adalah hubungan yang bersifat satu arah, jika X maka Y. Misalnya, pada sebatang logam, jika temperaturnya dinaikkan maka batang logam itu memuai. Sebaliknya, jika temperaturnya diturunkan maka batang logam menyusut. Selanjutnya, angka pertambahan panjang itu ternyata sebanding dengan kenaikan temperaturnya. Dikatakan ada hubungan antara kenaikan temperatur dengan angka pertambahan panjang. Jika kenaikannya tinggi, maka pertambahan pajangnya besar dan jika kenaikannya sedikit maka pertambahan panjangnya kecil.

- **Faktor yang berhubungan dengan hasil belajar IPA**

Pada tahun 1981 Boulanger membuat meta analisis tentang hubungan antara kemampuan siswa dan hasil belajar IPA. Sebanyak 34 penelitian yang direview ini

mencakup kemampuan umum, kemampuan spasial, dan hasil belajar sebelumnya. Ia menemukan bahwa secara berturut-turut kemampuan-kemampuan itu memiliki koefisien korelasi rata-rata sebesar: 0,49; 0,46 dan 0,51.

Fleming dan Malone pada tahun 1983 mereview 183 penelitian dengan fokus hubungan antara sifat-sifat siswa dan hasil belajar IPA. Sifat-sifat siswa dikelompokkan menjadi tingkat sosial-ekonomi, kemampuan umum, kemampuan bahasa dan kemampuan matematika. Mereka menemukan bahwa koefisien korelasi rata-rata antara sifat-sifat siswa ini dengan hasil belajar IPA secara berturut-turut sebesar 0,26; 0,47; 0,53 dan 0,59.

Review yang mirip dilakukan Kahl, Fleming dan Malone pada tahun sebelumnya (1982). Mereka menganalisis 80 penelitian dan menemukan koefisien korelasi rata-rata sebesar 0,26.

Steinkamp dan Maehr (1983) mengintegrasikan 66 penelitian tentang hubungan antara kemampuan kognitif dan hasil belajar IPA. Diperoleh koefisien korelasi rata-rata sebesar 0,34. Willson 1983 mensintesis 43 penelitian yang berfokus pada hubungan antara sikap siswa terhadap IPA dan hasil belajarnya. Koefisien korelasi rata-rata adalah 0,16. Sementara itu, koefisien korelasi rata-rata antara sikap siswa dan kemampuan kognitif sebesar 0,19 (Steinkamp dan Maehr, 1983), sifat-sifat siswa 0,13 (Kahl, Fleming dan Malone, 1982).

Tamir (1985) mengintegrasikan hasil-hasil 54 penelitian yang berpusat pada hubungan antara preferensi kognitif dan hasil belajar IPA. Ada empat jenis referensi kognitif yang diamati, yaitu: mengingat, menanyakan, dan prinsip, serta penerapan. Ia menemukan koefisien korelasi rata-rata adalah -0,14; 0,12; 0, 0,16, dan -0,03.

Latihan 2

Anda tentu dapat membuat tabel seperti pada latihan 1, bukan?. Buatlah!

Rambu-rambu: Berikut disajikan beberapa contoh yang harus diisikan, Silahkan Anda melanjutkannya!

Tabel 4.5

No	Fokus	Banyak penelitian	ES rata-rata	sd
1.	Kemampuan umum	34	0,49
2.	Kemampuan spasial	34	0,46
3.	Hasil belajar sebelumnya	34	0,51	
4.	
5.	
6.				

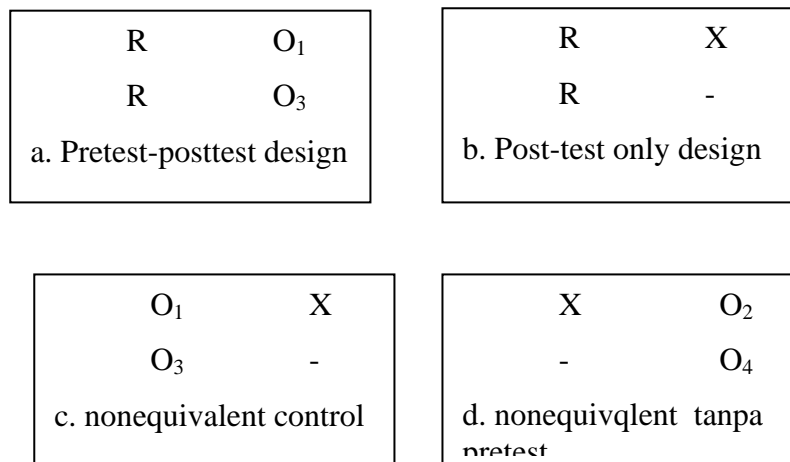
2. Program diagnostik-remediasi

Pada bagian ini akan disampaikan contoh rangkuman penelitian yang secara khusus diarahkan pada aspek metodologinya, terutama yang terkait pada riset disain. Untuk memperjelas makna tes diagnostik, penelitian dipilih dengan fokus tes diagnostik dan remediasi. Ada 20 penelitian yang tersedia untuk dirangkum.

- **Isu metodologis**

Cambell dan Stanley (1966) serta Best dan Kahn (1896) mengelompokkan disain percobaan menjadi tiga jenis, yaitu: pre-eksperimen, eksperimen sungguhan, dan eksperimen kuasi. Menurut cambell dan Stanley, ada tiga jenis pre-eksperimen, tiga jenis eksperimen sungguhan, dan 10 jenis eksperimen kuasi.

Dari 20 penelitian yang tersedia, ada 11 penelitian eksperimen sungguhan dan 9 lainnya termasuk eksperimen kuasi. Dari 11 penelitian yang termasuk eksperimen sungguhan, ada 6 penelitian yang berbentuk pretest-posttest (a), dan sisanya (5) berbentuk post-test only control group (b). Dari sembilan penelitian eksperimen kuasi, ada lima non-eksperimental design non-equivalent *control group* (c), dan empat penelitian yang lain berbentuk *nonequivalent control group* (d).



Sesungguhnya tidak semua percobaan dengan jelas menggunakan bentuk salah satu dari keempat disain ini, tetapi berdasarkan ciri-cirinya yang mirip dapat dikelompokkan ke dalam salah satu dari bentuk disain itu. Misalnya: Goodson dan Okey (1976) menggunakan disain seperti berikut ini:

Tabel 4.6

kelompok	Variabel percobaan	Hasil belajar setelah percobaan (O)
1	Tes diagnostic + pengajaran ulang	O ₁
2	Tes diagnostic + pengajaran ulang dan dorongan agar siswa bertanya	O ₂
3	Tes diagnostic + koreksi dan komentar	O ₃
4	Tes diagnostic + kunci jawaban	O ₁
5	Pembelajaran biasa tanpa tes diagnostik	O ₁

Disain seperti ini dikelompokkan ke dalam *nonequivalent* tanpa pretest. Hasil meta analisis antara kelompok eksperimen sungguhan dan eksperimen kuasi menunjukkan tidak ada perbedaan *Effect Size* ($t = 0,28$ dan $\alpha 5\%$). Temuan ini konsisten dengan temuan lain misalnya Boulanger (1981), dan Lott (1983).

Selanjutnya, penelitian-penelitian itu dikelompokkan lagi menjadi dua kelompok, yaitu yang menggunakan pretest-posttest dan yang hanya posttest saja. Perhitungan *Effect Size* masing-masing penelitian menghasilkan *Effect Size* rata-rata kelompok pretest-posttest sebesar 0,58 ($sd=0,42$) dan kelompok hanya posttest 0,41 ($sd=0,24$). Dan, analisis Uji-t menghasilkan $t = 3,13$ dengan $\alpha 5\%$ cenderung ke arah kelompok yang hanya posttest. Tampaknya temuan ini terpengaruh oleh sejumlah hal yang menjadi sumber penyebab hasil penelitian tidak valid. Dengan menggunakan kriteria Campbell dan Stanley temuan ini bebas dari ke-tidakvalid-an internal (*internal invalidity*). Tetapi tidak bebas dari ke-tidakvalid-an eksternal (*external invalidity*). Di antaranya inetraksi antara pretest dengan perlakuan yang menghasilkan regresi statistik pada skor posttest (Cate 1985, Kidder 1981). Bagi mereka yang memiliki skor tinggi pada pretest, skor posttestnya cenderung menurun. Sebaliknya, bagi siswa yang memiliki skor pretest rendah, skor posttestnya cenderung naik. dengan demikian skor posttest rata-rata kelompok pretest-posttest akan lebih rendah dari skor posttest kelompok hanya posttest. (Lihat Willson dan Putnam, 1982)

Latihan 3

Menurut Anda disain yang mana yang cocok diterapkan di kelas Anda untuk melakukan diagnose kesulitan belajar IPA SD?

Rambu-rambu: beberapa hal perlu dipertimbangkan dalam memilih disain adalah ketersediaan informasi, dan pemudahan pelaksanaan. Misalnya, informasi awal telah

tersedia maka tes awal tidak diperlukan. Kalau dengan random akan mengganggu kegiatan-kegiatan yang lain maka random juga tidak perlu dilakukan.

Salah satu aspek dari desain riset adalah pemilihan subjek untuk dimasukkan ke dalam kelompok percobaan atau kelompok pembanding. Ada tiga cara yang dapat digunakan untuk memilih subjek (Hopkins, 1976; Cohen dan Manion, 1980) yaitu, acak (random), *intact group*, dan sukarela. Acak merujuk pada cara pemilihan secara cabut undi. Setiap siswa dalam populasi diminta mencabut undian antara kelompok percobaan atau kelompok pembanding. Pemilihan secara acak dapat meniadakan bias akibat seleksi. Karena dikelompokkan secara acak diasumsikan kejadian-kejadian di kedua kelompok, percobaan dan pembanding, akan sama. Kalau ada yang berbeda dianggap sebagai faktor kebetulan.

Cara kedua, *intact group*, merujuk pada pilihan kelas dari beberapa kelas yang mirip karakteristiknya dipilih salah satu untuk menjadi kelompok percobaan atau kelompok pembanding. Siswa dalam kelas yang terpilih secara otomatis masuk ke dalam salah satu kelompok, percobaan atau pembanding. Pemilihan seperti ini siswa merasa kurang terlibat karena 'hanya' diikuti. Namun, cara ini yang paling sering dan paling *feasible* dilakukan di sekolah. Cara ketiga, sukarela, merujuk pada pilihan siswa sendiri. Siswa dengan sukarela turut memilih dalam salah satu kelompok, percobaan atau pembanding. Cara ketiga ini menimbulkan masalah baru yaitu antusiasme dari siswa untuk mensukseskan penelitian yang tinggi karena mereka memilih secara sukarela untuk terlibat dalam penelitian.

Meta analisis menurut cara pemilihan subjek dalam penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan *Effect Size* antara ketiga cara ini pada hasil belajar IPA ($F(2,17) = 3,44$; $\alpha 5\%$). Temuan ini konsisten dengan Kulik, Schwalb, dan Kulik, 1982).

Latihan 4:

Menurut Anda cara pengambilan sampel yang mana yang cocok diterapkan di kelas Anda untuk melakukan diagnosa kesulitan belajar IPA SD?

Rambu-rambu: karena diagnosa kesulitan belajar bertujuan untuk menetapkan bentuk kesulitan siswa. Dan, kenyataannya kesulitan itu bukan monopoli siswa tertentu maka intact group lebih cocok.

3. Perspektif penelitian dalam IPA

Ada banyak hal yang dapat ditelaah dalam dunia pendidikan. Robert M.W. Travers (1973) menyajikan sekitar 42 topik penelitian terkait dengan pengajaran. Topik-topik ini dibagi ke dalam tiga kelompok besar yaitu: metode dan teknik dalam riset dan pengembangan (R & D) dalam bidang pengajaran; riset tentang masalah-masalah pengajaran yang khusus; dan riset tentang pengajaran per bidang studi. Sutrisno (1990) merangkum penelitian yang berfokus pada hasil belajar IPA siswa. Apabila dikelompokkan muncullah beberapa kelompok penelitian, di antaranya adalah:

kurikulum, strategi instruksional, teknik mengajar, strategi mengajar, karakteristik pengajar, dan karakteristik siswa.

Bat-Sheva Eylon dan Marcia C. Linn (1988) mengembangkan empat perspektif untuk merangkum penelitian dalam hasil belajar MIPA, yaitu: *concept learning*, *developmental*, *differential*, dan *problem solving*. Berikut ini akan dibicarakan satu persatu.

a. Perspektif *Concept learning*

Fokus penelitian dalam perspektif *Concept learning* adalah isi dan struktur dari pengetahuan yang dimiliki siswa. Perspektif *Concept learning* penelitian dalam pendidikan IPA memusatkan diri pada deskripsi kualitatif konsepsi siswa yang mereka gunakan untuk menjelaskan fenomena ilmiah. Konsepsi siswa semacam ini ternyata pada umumnya tidak konsisiten dengan konsepsi yang dibangun oleh para ilmuwan masa kini.

Banyak istilah yang digunakan oleh para peneliti untuk mewadahi konsepsi siswa yang berbeda dengan konsepsi ilmuwan di antaranya adalah: (Sutrisno, 1997). *error*, *naive conception*, *erroneous ideas*, *misunderstanding*, *preinstructional ideas*, *persistent pitfalls*, *classroom mismatches*, *conceptual difficulties*, *children's learning problems*, *preconceptions*, *limited propositional hierarchies*, *inappropriate propositional hierarchies*, *superstitious beliefs*, *children's learning problems*, *student's difficulties*, *prescientific conceptions*, *naive theories*, *incorrect generalizations*, *conceptual disorders*, *differential uptake of science*, *conflicting schemas*, *unfounded beliefs*, *mistakes*, *underlying sources of error*, and *misconceptions*, *personal model of reality*, *pupil's ideas*, *alternative conceptions*, *spontaneous ways of reasoning*, *alternative frameworks*, *multiple private version of science*, *developing conceptions*, *children's science*, *commonsense theories*, *schoolchildren's criteria*, *children's view*, *personal constructs*, *children's understanding*, *children's knowledge*, *intuitive beliefs*, *everyday physical and chemical conceptions*.(42)

Temuan umum penelitian dengan perspektif *concept learning* dapat dirangkum sebagai berikut ini. Setiap siswa datang ke pelajaran formal dengan membawa konsepsinya sendiri tentang fenomena alam. Konsepsi ini, dengan berbagai label itu, pada umumnya berbeda dengan konsepsi ilmuwan. Selanjutnya dalam tulisan ini akan digunakan istilah konsepsi alternatif karena lebih bernuansa demokratis. Konsepsi alternatif semacam ini ternyata tersebar merata menurut usia, kemampuan, gender, dan bahkan lintas budaya.. Konsepsi alternatif paralel dengan penjelasan para ilmuwan masa lampau. Konsepsi alternatif berakar pada pengalaman pribadi siswa, sebagai endapan dari pergaulan sehari-hari termasuk pengajaran sebelumnya. Guru sering juga membawa konsepsi alternatif semacam. Konsepsi alternatif ini sebagai konsepsi awal sebelum mengikuti pengajaran formal akan berinteraksi dengan konsepsi yang sedang dipelajari, yang disampaikan oleh guru dalam pengajaran formal, dan menghasilkan berbagai macam model konsepsi siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Konsepsi alternatif ini tidak mudah 'dibuang' dengan cara

pengajaran konvensional. Pengajaran dengan pendekatan conceptual change mungkin lebih efektif.

Berikut akan disajikan sejumlah penelitian yang yang dikembangkan menurut dua kelompok, yaitu: kelompok penelitian yang berfokus pada penggalian konsepsi alternatif dan kelompok penelitian yang berfokus pada usaha mengubah konsepsi alternatif.

- **Penggalian konsepsi alternatif**

Penggalian konsepsi alternatif siswa diarahkan pada gagasan siswa tentang fenomena alam, keadaan / kejadian di sekitarnya, serta konsepsi siswa sebelum dan setelah mengikuti pelajaran formal. Ada penelitian yang menekankan pada aspek perkembangannya : pre, naïve, developing). Ada penelitian lain yang menekankan pada kronologinya (*first notion, intermediate understanding, young children's conception*). Ada juga penelitian yang melihat dalam konteksnya (*everyday, classroom, folk, school, world*).

Nussbaum dan Novak (1976) menemukan model konsepsi alternatif siswa tentang bumi sebagai benda di alam semesta. Salah satu model adalah memandang bahwa bumi itu sebagai pusat alam semesta. Buktinya, semua benda selalu jatuh ke permukaan bumi (tanah). Sutrisno, (1990) menggali konsepsi siswa tentang materi bunyi untuk kelas satu SMA se Kalimantan Barat sebelum mereka mengikuti pelajaran fisika topik bunyi. Sutrisno, Bakau Darimin, Albert Rufinus, (1998) menggali konsepsi siswa tentang: besaran dan satuan, vektor, gerak, gaya, energi, usaha, kalor, suhu, getaran, gelombang, bunyi, setelah mengikuti pelajaran fisika kelas satu SMA di Kalimantan Barat, NTT dan Sulawesi Utara.

Wandersee, Mintzes, dan Novak (1995) menyajikan rangkuman penelitian penelitian ini dengan sangat komprehensif dari fisika (700 penelitian: 300 mekanika; 159 listrik; 70 panas; 70 optika; 70 materi; 70 energi; 35 bumi antariksa; 10 fisika modern.), dalam bidang biologi diperkirakan sekitar 200 penelitian, sejumlah penelitian di bidang kimia, dan di bidang matematika. Hashweh (1988) membahas sejumlah isu baik yang berkaitan dengan teori maupun metodologi, sekaligus sejumlah usulan untuk memperbaiki kekurangan-kekurangannya. Dikatakan, sebenarnya ada tiga macam jenis penelitian yang terkait dengan konsepsi alternatif siswa, yaitu: *descriptive studies, explanatoty studies*, dan penelitian yang mencoba mengubah konsepsi ini.

Sejumlah penelitian diarahkan untuk mengembangkan metode menggali konsepsi siswa. Ada dua macam, yaitu: tertulis dan lisan (Sutrisno, 1990). Tertulis dapat berbentuk peta konsep (Stewart, Kirk, dan Rowell, 1979; Novak, 1981), yang berupa peta Ve (Novak, Gowin, dan Johansen, 1983), serta diagram Venn (Gunston dan White, 1986). Tiga metode wawancara untuk menggali konsepsi siswa adalah: *interview about instances* (Osborne dan Gilbert, 1979), *clinical interview* (Posner dan Gertzog, 1982) , dan *individual demonstration interview* (Trowbridge dan McDermott, 1980).

Penelitian lain diarahkan pada pencarian penyebab dari konstruksi konsepsi alternatif siswa. McClosky dkk (1990) menemukan pengamatan siswa dalam hidup sehari-hari merupakan salah satu penyebab. Gardner (1988) menunjukkan penggunaan sejumlah kata yang pada umumnya dipakai dalam kehidupan sehari-hari dapat menjadi penyebab yang lain. Eylon dan Linn (1988) menyatakan penggunaan yang keliru dari pengetahuan yang telah mereka terima mungkin juga sebagai penyebab. Tentu saja, pengajaran yang keliru yang diterima sebelumnya tidak boleh diabaikan begitu saja.

- **Usaha mengubah konsepsi alternatif**

Usaha untuk mengubah konsepsi alternatif merupakan salah satu kegiatan dari pengajaran. Usaha ini tidak mudah dilaksanakan karena dari segi siswa sendiri juga ada yang menolak untuk berubah. Laporan *National Assessment of Scientific Progress* di Amerika Serikat (1978, 1979) melaporkan bahwa secara umum, siswa (a) menggunakan istilah-istilah ilmiah kurang tepat, (b) mengkonstruksi pandangan deskriptif tentang dunia sekitarnya yang tampak masuk akal karena didasarkan pada pengamatan, (c) menggunakan hubungan sebab-akibat yang terbatas atau kurang tepat, (d) memandang fenomena ilmiah secara terisolasi, dan (e) menganggap bahwa ilmu pengetahuan itu harus dihapalkan tidak dipahami. Usaha untuk mengubah konsepsi siswa ini dalam pengajaran dikenal dengan istilah *conceptual change* (Sutrisno, 1992). Osborne dan Wittrock (1985) mengembangkan model *generative learning* dalam proses pembelajaran.

Sejumlah penelitian sudah bergerak lebih ke depan yaitu kegiatan remediasi. Remediasi kesulitan belajar siswa normal yang memiliki konsepsi alternatif sekalipun telah mengikuti pengajaran formal (Sutrisno, M. Bakau Darimin, dan Albert Rufinus, 2000). Tampaknya proses pembelajaran yang menggunakan model *conceptual change* lebih efektif dibandingkan dengan model-model yang lain.

b. Perspektif *Developmental*

Fokus penelitian dalam perspektif *developmental* adalah perubahan kualitatif dari penalaran ilmiah para siswa selama mengikuti suatu program pendidikan formal (Driver dan Easley, 1978). Penelitian ini mempelajari kemiripan tampilan pengetahuan di antara para siswa yang seusia, serta mempelajari perubahan kualitatif yang karakteristik dari penalarannya sementara usia mereka semakin bertambah.

Perspektif ini dipengaruhi oleh teori perkembangan intelektual manusia dari lahir hingga dewasa yang dipelopori oleh Piaget. Teori Piaget mempostulatkan bahwa kapasitas bagi berpikir abstrak berkembang dan bahwa siswa mempergunakan proses abstraksi reflektif untuk mengkonstruksi pemahaman tentang fenomena ilmiah lebih baik. Pada tahun-tahun awal sekolah para siswa menggunakan kemampuan berpikir

konkrit hingga mencapai tingkat keseimbangan. Sementara usia mereka bertambah kelas dan naik ke jenjang yang lebih tinggi. Perubahan ini diikuti oleh perubahan dalam bernalar dari konkrit ke astrak. Dalam proses ini mereka akan mengalami ketidak-seimbangan untuk beberapa waktu hingga proses akomodasi (proses mengubah informasi yang telah disimpan untuk disesuaikan dengan) informasi yang sedang diasimilasi (proses menambahkan informasi baru ke dalam memori) selesai. Perubahan ini berakhir pada tingkat berpikir formal.

Neo-Piaget (Pascual-Leone, Goodman, Ammon dan Subelman 1978) mengarahkan perhatiannya pada perkembangan memori kerja yang berpengaruh pada tingkah laku siswa. Dalam hal ini, yang berkembang adalah pemampuan memproses banyak elemen secara silumtan.

Penelitian lainnya mempelajari tentang perkembangan pengetahuan siswa yang terkait dengan suatu topik tertentu dari mata pelajaran. (Linn, 1986). Ada penelitian yang mempelajari perkembangan penalaran siswa menurut kepercayaan dan harapannya. Terakhir, Vygotsky (1978) mengembangkan penelitian yang mempelajari batas-batas yang masih memungkinkan informasi baru diterima. Ia mengusulkan 'Zone of proximal development' yaitu kemajuan potensial yang dapat dicapai seorang siswa sebagai hasil pembelajaran. Keterampilan yang diperlukan untuk mengkonstruksi informasi yang sedang dihadapi berada di dalam cakupan 'zona' ini. Diteliti juga pendekatan-pendekatan instruksional yang dapat memaksimalkan konstruksi pemahaman siswa.

Penelitian dalam perspektif developmental menunjukkan hubungan antara usia dan unjuk kerja siswa serta sejumlah kendala dalam belajar. Penelitian ini mendorong untuk mereformulasi teori-teori Piaget. Neo-Piaget mengarahkan perhatiannya pada kendala-kendala yang ada pada *working memory*. Sebagian lain bekerja pada pengaruh yang spesifik dari domain pengetahuan. Serta sebagian lain mempelajari sejumlah faktor yang berpengaruh pada *zona of proximal development* siswa.

c. Perspektif *diferensial*

Perspektif diferensial mempelajari perbedaan individual kemampuan siswa serta interaksinya dengan pengajaran (Sternberg, 1985). Penelitian tentang perbedaan individual sudah lama berlangsung, paling tidak sejak akhir Perang Dunia I terutama dalam bidang psikometrika. Pada waktu itu fokus penelitian dalam perspektif diferensial berdasarkan paham elitisme, yaitu ada beberapa orang yang memiliki bakat tertentu dan ada beberapa orang lain yang tidak memiliki. Dengan demikian perbedaan individual dipahami sebagai suatu bawaan. Belakangan penelitian semacam ini berkembang pada bidang pendidikan, khususnya bidang pendidikan MIPA. Shuell (1986) menyajikan diagram pendekatan yang dikembangkan dalam perspektif perbedaan individual seperti yang tersaji dalam diagram 4.3.

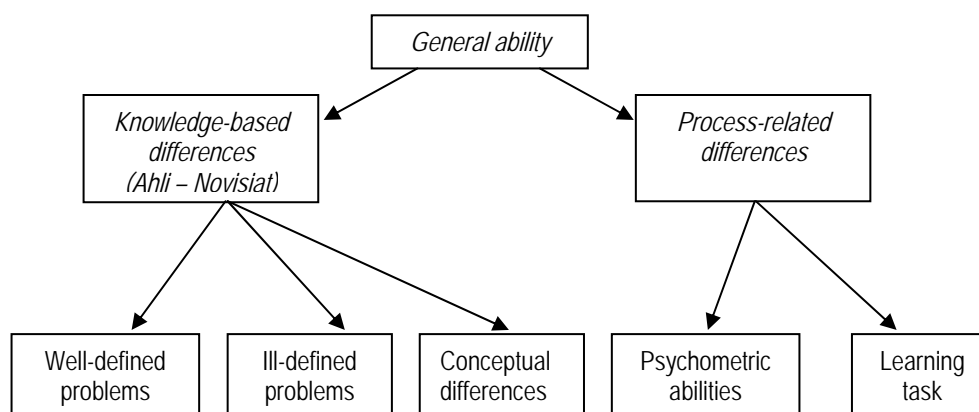


Diagram 4.3.
Hubungan berbagai pendekatan dalam penelitian perbedaan individual

Penelitian perbedaan individual yang menggunakan pendekatan berdasarkan pengetahuan (*knowledge-based*) mengacu kepada kompetensi dan atau keahlian seseorang. Penelitian dengan pendekatan ini ingin menjawab dua pertanyaan, yaitu : mengapa pengetahuan setiap orang dapat berbeda-beda? dan bagaimana bentuk perbedaan itu? Penelitian yang sangat sering dilakukan adalah menelaah perbedaan kompetensi antara para ahli dan para “novisiat”. Novisiat adalah seseorang yang sedang berproses menjadi seorang ahli. Pengetahuan yang dimiliki oleh para ahli dianggap yang ‘benar’ dan baku. Pengetahuan para novisiat, pada umumnya berbeda dari pengetahuan para ahli. Telaah penelitian dengan pendekatan ini diarahkan kepada tiga kelompok bidang studi, yaitu: ‘*well-defined*’; ‘*ill-defined*’, dan ‘*conceptual differences*’. Kelompok penelitian yang termasuk pada ‘*well-defined*’ banyak dikembangkan pada bidang studi yang pada umumnya hanya ada satu jawaban yang disepakati bersama (misal: fisika, matematika).. Kelompok penelitian yang termasuk ‘*ill-defined*’ banyak digunakan pada ilmu-ilmu sosial karena tidak hanya satu jawaban yang dapat disetujui bersama. Penelitian kedua kelompok ini membandingkan kemampuan yang dimiliki para novis dengan kemampuan *para ahli*. Kelompok penelitian yang menggunakan pendekatan *conceptual differences* dikembangkan di berbagai bidang dengan fokus perbedaan konsepsi setiap individu tentang satu konsep tertentu.

Penelitian perbedaan individual yang menggunakan pendekatan perbedaan proses. Penelitian ini berkembang pada cabang psikometrika dan psikologi belajar. Fokusnya adalah identifikasi perbedaan proses belajar serta strategi yang digunakan antara siswa yang berhasil dan yang tidak berhasil.

Dalam pendidikan IPA, penelitian dalam perspektif perbedaan individual memandang belajar IPA secara global dengan fokus pada tingkat dan akurasi pengetahuan (ilmiah) daripada pendekatan yang digunakan siswa secara individual untuk menyelesaikan masalah. Mereka menggunakan variabel intelektual dan

psikologis untuk menjelaskan unjuk kerja siswa. Dari segi siswa, dikembangkan beberapa variabel: misalnya; kecakapan ilmiah (*scientific proficiency*), ketrampilan intelektual, kemampuan psikososial yang dapat digunakan untuk menjelaskan berbagai perbedaan individual para siswa. Selain itu, dari segi pengajaran juga dipelajari hubungan antara kecakapan dan belajar, serta mencari pengajaran yang dapat mendayagunakan karakteristik siswa.

- **Belajar IPA**

Berkaitan dengan kecakapan ilmiah, sejumlah penelitian mengarahkan perhatiannya pada kemampuan mengingat kembali pengetahuan faktual dan ketrampilan berpikir abstrak. Selain itu juga ada sejumlah penelitian yang mempelajari kemampuan mengatur diri sendiri dan ketrampilan meta kognitif. Salah satu cara mengukur kecakapan ilmiah yang sering digunakan adalah tes hasil belajar (Sternberg, 1985). Cara pengukuran ini dapat dipertanyakan karena kecakapan ilmiah mempengaruhi hasil belajar. Namun, kecakapan ilmiah bukan satu-satunya faktor yang mempengaruhi hasil belajar seseorang. Dengan demikian, hasil belajar semestinya tidak dapat langsung menggambarkan kecakapan ilmiahnya.

Di samping itu kecakapan ilmiah meliputi ketrampilan berpikir abstrak, kemampuan untuk mengintegrasikan pengetahuan, serta kemampuan untuk menerapkan pengetahuannya dalam situasi yang baru. Lawson, (1983) menggunakan adaptasi tes Piaget untuk mengukur kecakapan ilmiah siswa. Adaptasi diperlukan karena ada beberapa butir soal yang memerlukan pengetahuan khusus bidang studi.

Penelitian dalam perspektif diferensial juga menyelidiki hubungan antara kemampuan ilmiah dengan kecakapan dalam bidang IPA (Linn, 1982). Ditemukan bahwa hasil belajara IPA berhubungan erat dengan pengetahuan deklaratif (Anderson, 1984).

Pada bagian pengajaran, penelitian dalam perspektif diferensial menyebutkan setiap model pangajaran akan menguntungkan sebagian siswa dan tidak menguntungkan pada sebagian lain (Cornbah & Snow, 1977). Sebagian siswa lebih senang dan mudah mengikuti pelajaran apabila digunakan berbagai media visual dan sebagian lain lebih baik dengan penyampaian secara verbal, Sebagian siswa yang lain lagi akan lebih mudah mengikuti pelajaran apabila disajikan dengan berbagai cara penyajian secara simultan. Karena itu, penggunaan berbagai pendekatan dalam pengajaran secara bersama-sama akan lebih banyak siswa yang terbantu. Selain variabel organismik yang tercakup pada kemampuan baik intelektual maupun sosial, juga dikembangkan penelitian yang ingin menggali perbedaan yang terjadi dalam nuansa etnis (leo Sutrisno, 1990) atau bernuansa gender (Leo Sutrisno, 2000).

d. Perspektif *problem-solving*

Penelitian dengan perspektif *problem-solving* mendalami tentang proses dan prosedur yang digunakan siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah ilmiah.

Penelitian kelompok ini ingin mencari jawab bagaimana siswa menggunakan pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah-masalah yang baru dihadapinya. Ada penelitian yang mencoba membandingkan antara pakar dan novis (Larkin, McDermott, Simon & Simon, 1980).

Ada dua fokus penelitian dalam perspektif ini. Pertama diarahkan pada pengembangan model yang mendeskripsikan bagaimana seseorang menyimpan informasi ilmiah, bagaimana cara meng-akses informasi ini, serta prosedur apa yang digunakan untuk menerapkan informasi ini dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Fokus kedua adalah pengembangan metode yang efektif untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah.

Penelitian dengan perspektif *problem solving* lebih banyak menggunakan metode kualitatif. Mereka mengamati sejumlah kecil unjuk kerja siswa secara individual dengan rinci, wawancara juga digunakan untuk klarifikasi tentang apa yang telah dikejakan atau apa yang telah dituliskan, menyusun model yang menggambarkan apa yang dikerjakan siswa masing-masing, dan membandingkannya dengan yang 'seharusnya' dilakukan seperti yang oleh peneliti dianggap paling 'benar'. Hasil perbandingan ini diarahkan agar diperhatikan pada proses pembelajaran.

Pengetahuan di bidang IPA tidak dapat dipisahkan dari *problem-solving*. Kecuali yang diatur secara khusus, semua soal, baik kuis, ulangan harian, PR, maupun ujian semester berbentuk tugas semacam *problem solving*. Sebagian peneliti memperhatikan bagaimana siswa mengintegrasikan informasi baru yang diterima ke dalam organisasi pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

Ditemukan bahwa banyak siswa dalam menyusun istilah-istilah khusus dari suatu topik materi mirip dengan yang dibuat para pengajarnya (Shavelson dan Staton, 1975). Sutrisno, (1992), menemukan bahwa algoritma yang dipergunakan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika di lingkungan SMA di Kalbar mirip dengan algoritma yang dibuat para gurunya. Eylon dan Helfman (1988) meneliti tentang bagaimana penyediaan contoh-contoh yang dapat membantu siswa dalam mengorganisasikan informasi baru untuk menyelesaikan masalah yang para siswa hadapi pada materi fluida. Dua keadaan yang digunakan, yaitu: (a) menyajikan hal-hal yang relevan untuk menyelesaikan masalah dan (b) menyajikan contoh lengkap suatu masalah yang harus dikerjakan dan penyelesaian. Ternyata, banyak siswa yang tidak dapat menyelesaikan masalah apabila hanya disajikan: konsep-konsep yang relevan, deskripsi prinsip-prinsip fisis yang relevan atau persamaan yang diperlukan. Sebaliknya, banyak siswa yang berhasil menyelesaikan masalah yang dihadapi apabila disediakan contoh masalah dan penyelesaian secara utuh. Para siswa yang sangat pandai mampu mengadaptasikan contoh itu dalam situasi yang baru. Para siswa yang pandai menggunakan contoh-contoh secara selektif dan memodifikasi seperlunya. Namun demikian, ada sejumlah siswa yang sering menggunakan contoh-contoh kurang tepat terutama para siswa yang kurang pandai, mereka sangat sering menggunakan contoh yang ada sekalipun tidak cocok.

Kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah berawal dari kemampuan mengintegrasikan semua informasi yang relevan, menyingkirkan informasi yang tidak relevan, hingga menyusun gugusan-gugusan gagasan yang saling berkaitan satu sama lain. Gugusan itu mirip dengan gerak bidak-bidak catur atau prototype contoh yang layak dihapalkan.

Latihan 5

Menurut Anda perspektif mana yang sebaiknya Ada kembangkan dalam pembelajaran IPA di kelas Anda?

Rambu-rambu: Ke-empat perspektif ini menyajikan berbagai gambaran tentang siswa. Sebagai konsekuensinya, juga mengarahkan proses pembelajaran yang sebaiknya dilakukan. Dalam perspektif concept-learning, proses pembelajaran sebaiknya mengusahakan agar terjadi perubahan konseptual di dalam diri siswa. Dalam perspektif developmental, pembelajaran hendaknya disesuaikan dengan perkembangan intelektualnya. Perspektif differential, pembelajaran hendaknya berinteraksi dengan karakteristik siswa masing-masing. Dan, perspektif problem-solving menyarankan agar pembelajaran berisi model penyelesaian masalah yang biasa siswa pergunakan, model yang digunakan para ahli, penyediaan berbagai kesempatan untuk mencoba-coba, serta mendorong agar para siswa saling menghargai ide atau gagasan orang lain.

B. Penutup

Pengembangan perspektif penelitian ini menghasilkan temuan-temuan yang sangat besar dalam bidang pembelajaran IPA. Siswa dan guru, mengingat semakin rumitnya proses pembelajaran ini, perlu mengembangkan kerja sama, saling mempercayai, serta, yang tidak boleh dilupakan, saling mengkritisi baik antar siswa maupun antara siswa dan gurunya. Kurikulum juga perlu mendapatkan perhatian sepenuhnya. Kurikulum yang sudah di-‘tetapkan’ dari ‘atas’ perlu direvisi karena tidak sesuai lagi dengan keadaan yang sungguh terjadi di kelas dan di kehidupan sehari-hari.

C. Rangkuman

Ada banyak hal yang dapat mempengaruhi hasil belajar IPA, misalnya kurikulum, pelatihan guru, strategi pengajaran dsb. Juga ada banyak hal juga berhubungan dengan hasil belajar itu terutama sifat-sifat yang dimiliki siswa sendiri, misalnya kemampuan umum, kemampuan kognitif dsb. Dengan empat perspektif penelitian tentang hasil belajar IPA dapat diperoleh gambaran yang lebih menyeluruh tentang pembelajaran IPA. Keempat perspektif itu adalah: *concept learning*, *developmental*, *differential*, dan *problem solving*. Dalam pembelajaran sebaiknya keempat perspektif ini diterapkan bersama-sama.

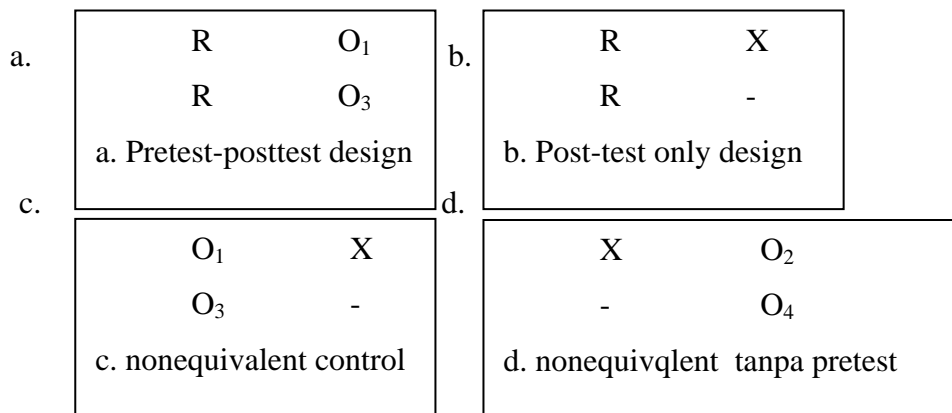
D. Tes Formatif 2

1. Berdasarkan hasil meta-analisis tentang berbagai faktor yang berpengaruh pada hasil belajar IPA, untuk meningkatkan hasil belajar IPA, apa yang Anda lakukan?
 - a. membarui kurikulum
 - b. pelatihan guru diintensifkan
 - c. mengenalkan berbagai strategi mengajar
 - d. melakukan tes diagnostic dan remediasi

2. Berdasarkan hasil meta-analisis tentang berbagai faktor yang berkorelasi dengan hasil belajar IPA, untuk meningkatkan hasil belajar IPA, apa yang Anda lakukan?
 - a. meningkatkan kemampuan berpikir
 - b. meningkatkan kemampuan bertanya
 - c. meningkatkan sikap positif siswa terhadap ipa
 - d. meningkatkan kepribadian siswa

3. Berdasarkan hasil meta-analisis tentang berbagai model diagnose kesulitan belajar IPA, untuk meningkatkan hasil belajar IPA, apa yang Anda lakukan?
 - a. tes diagnostik saja
 - b. tes diagnostik diikuti koreksi
 - c. tes diagnostik diikuti koreksi dan komentar
 - d. tes diagnostik dan pemberian kunci jawaban

4. Berdasarkan hasil meta-analisis tentang berbagai disain percobaan untuk diagnose kesulitan belajar IPA, untuk meningkatkan hasil belajar IPA, apa yang Anda lakukan?



5. Berdasarkan hasil meta-analisis tentang berbagai cara pengambilan sampel untuk diagnose kesulitan belajar IPA, untuk meningkatkan hasil belajar IPA, apa yang Anda lakukan?
 - a. acak
 - b. *intact group*
 - c. sukarela
 - d. campuran

6. Lihat penelitian Eylon dan Helfman (1988), siswa akan mudah menyelesaikan soal jika:
 - a. disajikan konsep-konsep yang relevan,
 - b. disediakan prinsip-prinsip fisis yang relevan
 - c. disediakan persamaan yang diperlukan.
 - d. disediakan contoh masalah dan penyelesaiannya

7. Perhatikan rangkuman penelitian dengan perspektif perbedaan individual ingin menjawab pertanyaan,
 - a. mengapa pengetahuan setiap orang dapat berbeda-beda?
 - b. mengapa hanya ada satu jawaban yang betul?
 - c. bagaimana perkembangan intelektual berbeda-beda?
 - d. bagaimana hanya ada jawaban yang betul?

8. Perspektif perkembangan intelektual manusia dari lahir hingga dewasa yang dipelopori oleh Piaget menyatakana bahwa siswa SD berda pada tingkat
 - a. sensorimotor
 - b. praoperasional
 - c. operasional konkrit
 - d. operasional abstrak

9. Temuan umum penelitian dengan perspektif *concept learning* menyatakan bahwa setiap siswa datang ke palajaran formal dengan membawa konsepsinya sendiri tentang fenomena alam. Konsepsi ini, dengan berbagai label itu, pada

- umumnya berbeda dengan konsepsi ilmuwan. Istilah yang lebih bernuansa demokratis adalah
- konsepsi alternatif.
 - miskonsepsi
 - kesalahan
 - prekonsepsi
10. Apa yang disarankan oleh kelompok peneliti dalam perspektif *concept-learning*,
- proses pembelajaran sebaiknya mengusahakan agar terjadi perubahan konseptual di dalam diri siswa.
 - pembelajaran hendaknya disesuaikan dengan perkembangan intelektualnya.
 - pembelajaran hendaknya berinteraksi dengan karakteristik siswa masing-masing.
 - pembelajaran berisi model penyelesaian masalah yang biasa siswa pergunakan,

Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat pada bagian akhir Unit ini. Hitunglah jawaban Anda yang benar. Gunakanlah rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Subunit 1.

Rumus:

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban Anda yang benar}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai :

90 – 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 – 79% = cukup

< 70% = kurang

Bila Anda mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat melanjutkan dengan Subunit 2. **Selamat untuk Anda !** Tetapi apabila tingkat penguasaan Anda masih di bawah 80%, Anda harus mempelajari kembali Subunit 1 terutama bagian yang belum Anda kuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes formatif 1

1. d
2. d
3. a
4. a
5. c
6. d
7. c
8. a
9. d
10. a

Tes Formatif 2

1. a
2. a
3. c
4. d
5. d
6. b
7. a
8. c
9. a
10. a

Daftar Pustaka

- Azrul Anwar dan Joedo Prihartono. (1987). *Penelitian kedokteran*. Jakarta
- Badudu, J.S., dan Sutan Mohammad Zain. (1996). *Kamus umum bahas Indonesia*. Jakarta: Sinar Harapan
- Bat-Sheva Eylon dan Marcia C. Linn (1988). *Learning and instruction: an examination of four research perspectives in science education*. Review of Educational Research. Vol. 58 No. 3, halaman 251-301
- Bobbi DePorter dan Mike Hernacki, (1999). *Quantum Learning*. (Cetakan ke-5), Bandung: Kaifa
- Boulanger (1981). *Ability and science learning: A quatitative Synthesis*. Journal of Research in Science Teaching. 18(4): 311-327
- Campbell, R.L. dan Stanley, J.C. (1966). *Experimental and quasi-experimental designs fot research*. Chicago: Rand McMally
- Candy. Philip C., (1989). *Alternative paradigms in educational research*. Australian Educational Research. Vol.16. No.3. halaman: 1 -11
- Carr, W. dan Kemmis, S. (1983). *Becoming critical: knowing through action research*. Highton, Vic. : Deakin University Press
- Cates, W.M. (1985). *A practical guide to educational research*. Engewood Cliffts, NJ: Prentice-Hall
- Eisner, E.W. , (1981). *On the differences between scientific and artistic approaches to qualitative research*. Educational Researcher.hal.5-9.
- Enz, J., Horak, W.J., dan Blecha, M.K., (1982). *Review and analysis of reports of science inservice project-recommendation for the future*. Paper Annual meeting Natioal Science Teachers Association, Cicago, April ERIC No. ED216883
- Fensham, P.J., (1979). *Science education research: present and future*. Research in Science Education. Vol.9 . halaman 1-4
- Fleming, M.L., and Malone, M.R., (1983). *The relationship of students characteristics and student performance in science as viewed by meta analisis research*. Journal of Research in Science Teaching. 20(5): 481-495

- Glass G.V., (1976). *Primary, secondary an meta analisis of research*. Education Reasercher 5(10): 3-8
- Glass, G.V., Smith, M.L. and McGaw, B.I., (1981). *Meta analisis in social research*. London: Sage
- Goodson, M.L., dan Okey, J.R., (1976). *The effect of diagnostic tests and hep sessions on science achievement*. Paper untuk The annual meeting of national Association for research in science teaching. Sanfrancisco,CA, April 23-25, ERIC no. ED123108
- Gorys Keraf, (1980). *Komposisi: sebuah pengantar kemahiran bahasa*. Ende, Flores: Arnoldus
- H. Munsinger. (1978). Reply to Kamin. *Psychological Bulletin*. Vol 85: 202-206
- Harris M. Cooper. (1982). *Scientific guidelines for conducting integrative research review*. *Review of educational Research*. Vol 52: 291-302
- Hegdes , L.V., dan Olkin, I., (1985). *Statistical methods for meta analisis*. Orlando; Florida: Academic Press
- Jenning, L.E., (1985). *Paradigmatic choices in adult education: from the emperical to the critical*. *Australian Journal of Adult Education* vol 25 No,2, halaman 3-7
- John Head, (1986). *Research into alternative frameworks: promise and problem*. *Research in Science & Technological Education*. Vol 4 No.2. halaman: 203-211
- Kidder, L.H., (1981). *Selltiz, Wrghtman and Cook's Research methods in social science*. (edisi ke-4) New York: Holt, Rinehart aand Winstn
- L.J. Kamin. (1978). *Comment on Munsinger's review on adoption studies*. *Psychological Bulletin*. Vol 85: 194-201
- LeCompte, M.D. dan Goetz, J.P., (1982). *Problem reliability and validity in ethnographic research*. *Review of Educational Research*. Vol 52. No.1, halaman 31-60
- Lott, G.W., (1983). *The effect of iquary teaching and advance organizer upon student outcomes in science education*. *Journal of Research in Science Teaching*. 20(5): 33-38
- Maher Hashweh (1988). *Descriptive studies of students' conceptions in science*. *Juornal of research in science teaching*. Vol. 25, no 2, halaman 121-134.

- Mahoney, Michael, J. (1975). *Experiment meethods and outcome evaluation*. Journal of councelling and clinical Psychology. Vol 46. No. 4, halaman 660-672
- Nussbaum, J., dan Novak, J.D. (1976). *Assessment of children's concepts of the earth utilizing structured interviews*. Science Education 62: 273-280.
- Osborne, R. dan Wittrock, M. (1985). *The generative learning model and its implications for science education*. Studies in scince Education vol. 12, 59-87
- Peter Reason, (Editor), (1994). *Participation on human inquiry*. London: Sage
- Richard J. Light & David B. Pillemer. (1982). *Numbers and narrative: Combining their strengths in research reviews*. Havard Educational Reviews. Vol. 52. NO.1 1-26
- Rob Walker. (1982). *The conduct of educational case studies: ethics, theory and procedures*. dalam William Bryan Dockrell. Dan Hamilton, D.F.,. Rethinking educational research. Kent, UK: Hodder dan Stoughton.
- Robert M.W. Travers (1973). *Second handbook of research on teaching*. Chicago: Rand McNall
- Rosalind Driver dan Jack Easley (1978). *Pupils and paradigms: a review of literatur related to concept development in adolescent science student*. Studies in science education, vol. 5, halaman 61-84.
- Rosenthal , R. dan Rubin, D.B., (1982). *Further meta-analytic procedures for assessing cognitive gender differences*, Journal of Educational Psychology 74(5): 166-169.
- Shuell, Th. J. (1986). *Individual differences: changing conceptions in research and practice*. Americam Journal of Education. Vol. 94 NO.3, Hal. 356-376.
- Smith, Mary Lee, (1982). *Benefits of maturalistic methods in research in science education*. Journal of Research in Science Teachig. Vol. 119, No.8, halaman: 627-638
- Spektor, Barbara S., (1984). *Qualitative research data analysis framework generating grounded theory applicable to the crisis in science education*. Journal of Research in Science Teaching. Vol.21 No.5 halaman 459-467.
- Sternberg, R.J., (1985). *Beyond IQ: the triarchic theyry of human intelligence*. Cambridge, England: Cambridge University Press
- Sutrisno, L. (1990). *Remediation of weaknesses in physics concepts*. Melbourne: Monash, Disertasi

- Sutrisno, L. (1998). *Reformasi pendidikan di Indonesia: revolusi berpikir*. Makalah sumbang saran kepada Mendikbud.
- Sutrisno, L., M. Bakau darimin, Albert Rufinus (1998). *Penyediaan buku bacaan alternatif untuk meningkatkan mutu pendidikan fisika kelas satu SMU di kawasan timur Indonesia*. Laporan tahun I. RUT V/I.
- Sutrisno, L., (1990). *Remediation of weaknesses in physics concepts*. Melbourne, Universitas Monash: disertasi
- Sutrisno, L., (1992). *Konstruktivime dan konsepsi awal siswa*. Makalah untuk peltihan dosen PGSD. Untan
- Sutrisno, L., (1992^a). *Besar sample*. Mimbar Untan tahun 9, No.11&12
- Sutrisno, L., (1992b). *Validitas dan rancangan percobaan*. Makalah untuk pelatihan metode penelitian bagi dosen FKIP UNTAN
- Sutrisno, L., (1995^a). *Hak manusia atas perdamaian*. Makalah umtuk seminar HAM, Untan, Agustus
- Sutrisno, L., (1995b). *Kelas dengan lab penyelesaian masalah*: Makalah untuk Seminar Nasional MIPA, UGM, Agustus
- Sutrisno, L., (1997). *Arah penelitian pendidikan MIPA*. Makalah untuk Seminar nasional hasil-hasil penelitian kependidikan dan Lokakarya Lembaga-lembaga penelitian LPTK, IKIP Ujung PAndang
- Sutrisno, L., (1998). *Penelitian partisipatif: model alternatif kegiatan tugas akhir mahasiswa penyetaraan S1-Pendidikan MIPA*. FKIP Untan
- Sutrisno, L., (2001). *Penelitian kuantitatif*. Makalah untuk S2 Ilmu-ilmu sosial. Untan
- Sutrisno, Leo dkk (1992). *Penelitian Pendidikan MIPA di Indonesia: suatu meta analisis hasil penelitian para dosen*.

Glosarium

- Abstract services* : cara mencari literatur dengan menggunakan artikel / dissertation abstract, cara ini merupakan cara tercepat tetapi kurang rinci, Anda hanya membaca abstrak-abstrak saja.
- Ancestry approach* : cara mencari literatur dengan menggunakan daftar Daftar Pustaka literatur dari sumber yang sedang dibaca
- Box score / vote counting* : cara merangkum dengan menghitung yang pro dan yang kontra.
- Descendency approach* : cara mencari literatur dengan menggunakan citation indexes, indeks yang menunjukkan sudah berapa kali istilah/konsep yang Anda cari itu digunakan dalam tulisan yang lain.
- Diagnostik-remediasi : tes diagnostik diikuti dengan remediasi
- Invisible college approach* : cara mencari literatur dengan bertanya pada kolega/dosen atau kenalan yang lain apakah mereka memiliki tulisan yang berhubungan dengan topik Anda.
- Meta-analysis* : cara merangkum hasil penelitian dengan kuantitatif
- meta etnografi : cara merangkum hasil penelitian dengan kuantitatif
- Penelitian dalam perspektif developmental : penelitian dalam pendidikan IPA yang memusatkan perhatian pada perubahan kualitatif dari penalaran ilmiah para siswa selama mengikuti suatu program pendidikan formal
- Penelitian dalam perspektif diferensial : penelitian dalam pendidikan IPA yang memusatkan perhatian pada perbedaan individual kemampuan siswa serta interaksinya dengan pengajaran (Sternberg, 1985).
- Penelitian dengan perspektif *Concept learning* : penelitian dalam pendidikan IPA yang memusatkan perhatian pada deskripsi kualitatif konsepsi siswa yang mereka gunakan untuk menjelaskan fenomena ilmiah.
- Penelitian dengan perspektif *problem-solving* : penelitian dalam pendidikan IPA yang memusatkan perhatian pada tentang proses dan prosedur yang digunakan siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah ilmiah
- Sistem instruksional : *audio-tutorial, computer-linked, contrast learning*, guru bidang studi, pengajaran individual, *self-directed study, personalized system instruction*, belajar tuntas, media-

based instruction, belajar berprogram, penggunaan sumber bacaan yang orisinal, serta pengajaran tim

Strategi pengajaran : strategi pre-instruksional, penetapan pengajaran, strategi deduktif-induktif, pelatihan pengajaran yang ilmiah, struktur verbal dari bahan ajar, konkritisasi bahan ajar

Teknik mengajar: audio-visual, kenaikan tingkat (grading), focusing, inquiry-discovery, manipulatif, modifikasi, mode penyampaian, pengarahan guru, testing, dan memberi waktu kepada siswa untuk berpikir sebelum menjawab