

**BAGAN PANDUAN SOLUSI (BP-SOLUSI) : SUATU USAHA
DALAM PENANAMAN KONSEP DAN
PEMECAHAN SOAL FISIKA**

Makalah
Disampaikan Pada

*Seminar Dan Rapat Tahunan BKS-PTN
Wilayah Barat Bidang Ilmu Pendidikan
Di Jambi tgl 6 s.d 8 Mei 2003*

Oleh

Drs. Amali Putra M.Pd

JURUSAN FISIKA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2003**

20 Mei 2005
Hadia
K.1
70 / K / 2005 - b.1 (a)
530 PUT - 60

MAKALAH

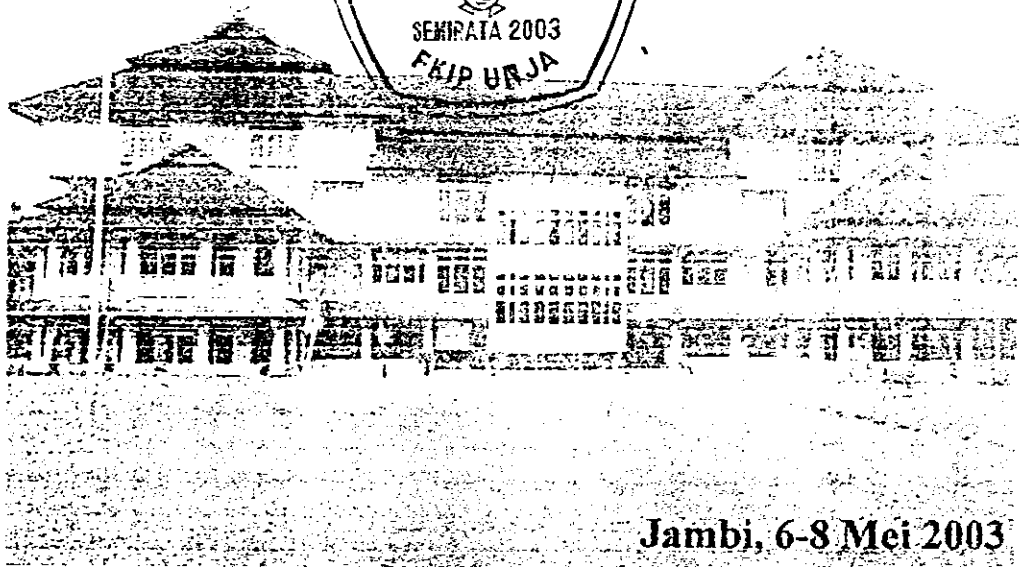
**SEMINAR RAPAT TAHUNAN
DAN SEMILOKA
FORUM HEDS
BKS-PTN WILAYAH BARAT**

*Bidang Pendidikan Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam*

Judul
Bagan Panduan Solusi (BP-Solusi) : Suatu Usaha
Dalam Penanaman Konsep Dan Pemecahan Soal
Fisika



*Drs. Amalia Putra, M.Pd.
Pengajar PMIPA UNP*



Jambi, 6-8 Mei 2003

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS JAMBI

Kampus Pinang Masak Jl. Ma. Bujian-Jambi Kode Pos 36361





“BAGAN PANDUAN SOLUSI” (BP-Solusi) : SUATU USAHA ^{*)} DALAM PENANAMAN KONSEP DAN PEMECAHAN SOAL FISIKA

Oleh : Amali Putra ^{)}
FMIPA Universitas Negeri Padang (UNP)**

Abstrak

Tulisan ini membahas masalah penggunaan perangkat pembelajaran yang diberi nama Bagan Panduan Solusi (disingkat dengan BP-Solusi), yang diadaptasi dari KR-Chart (Mattes, 1981 ; Isti Hidayah, 1995). Tulisan ini juga memaparkan hasil penelitian kolaborasi antara dosen fisika FMIPA UNP dengan guru fisika salah satu SMU kota Padang berhubungan dengan penerapan konsep ini di lapangan (Amali Putra, 2001). Diharapkan tulisan ini dapat menjadi masukan bagi kita semua yang bergerak dalam bidang pengajaran fisika.

1. PENDAHULUAN

Ada dua dimensi belajar yang merupakan kontinum, *pertama* berhubungan dengan cara informasi itu disajikan, apakah melalui penerimaan atau penemuan, dan *kedua* menyangkut bagaimana cara siswa dapat mengaitkan informasi itu pada struktur kognitifnya. (Ausubel, et. al. 1978; Novak, 1977). Pada dimensi pertama dalam belajar, informasi dapat dikomunikasikan kepada siswa baik dalam bentuk belajar penerimaan yang menyajikan informasi dalam bentuk final, maupun dalam bentuk belajar penemuan yang mengharuskan siswa untuk menemukan sendiri sebagian atau seluruh informasi itu. Pada dimensi kedua siswa menghubungkan informasi yang diberikan pengajar pada pengetahuan yang telah dimilikinya, dalam hal ini terjadi belajar bermakna (Ely Djulia, 1995).

Perbedaan macam-macam belajar pada kedua dimensi itu bukan merupakan suatu dikotomi, melainkan merupakan rentangan atau kontinum. Banyak informasi yang diperoleh siswa dengan cara menemukan, sekalipun di dalamnya tercakup informasi yang dipelajari secara menerima. Demikian pula dalam belajar bermakna turut pula digunakan informasi yang telah dihapal.

^{*)} Disampaikan Pada SEMIRATA & BKS-PTN Bidang Ilmu Pendidikan di Jambi 6 s.d 8 Mei 2003

^{**)} Dosen FMIPA Universitas Negeri Padang

Belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Informasi disimpan di daerah-daerah tertentu dalam otak. Tetapi sel-sel otak yang dipengaruhi selama belajar bermakna adalah sel-sel yang telah menyimpan informasi yang mirip dengan informasi baru yang sedang dipelajari (Ausubel, et al. 1977: 28).

Peristiwa psikologi tentang belajar bermakna menyangkut asimilasi informasi baru ke dalam pengetahuan yang telah ada dalam struktur kognitif seseorang. Teori asimilasi sendiri menyatakan bahwa informasi baru dihubungkan pada informasi yang relevan. Aspek-aspek prasyarat struktur kognitif dan struktur prasyarat baru yang diperoleh keduanya dimodifikasi dalam proses ini. Kebanyakan belajar bermakna merupakan asimilasi informasi baru secara esensial.

Hasil akhir pembelajaran selama ini cenderung berupa penyimpanan ilmu dan teori-teori di dalam memori siswa (*the banking concept*) sehingga peserta didik yang dianggap cerdas adalah mereka yang banyak mengakumulasi ilmu pengetahuan dengan cara menghafal. Cara ini mengkondisikan peserta didik agar melakukan "catat buku sampai habis" *CBSH* (Aljufri, 1999). Guru sering terpancing untuk menyajikan pembelajaran dalam bentuk final, rinci, berbelit-belit dan membosankan. Sehingga muncullah keluhan bahwa bahan ajar yang dicakup oleh mata pelajaran terasa sarat.

Dalam mata pelajaran fisika sering terlihat banyaknya konsep-konsep yang harus diinformasikan kepada siswa, sehingga siswa juga menerimanya dan menyusunnya dalam memori mereka. Untuk menyusun informasi di dalam memori, mereka berusaha menghafal semua informasi, sehingga terjadilah "*kelebihan muatan*" dalam memori. Oleh sebab itu siswa harus terlatih menemukan hubungan yang penting saja yang sangat diperlukan dalam memahami suatu materi fisika. Hubungan yang penting inilah yang pada tulisan ini disebut sebagai bagan panduan solusi (BP-Solusi).

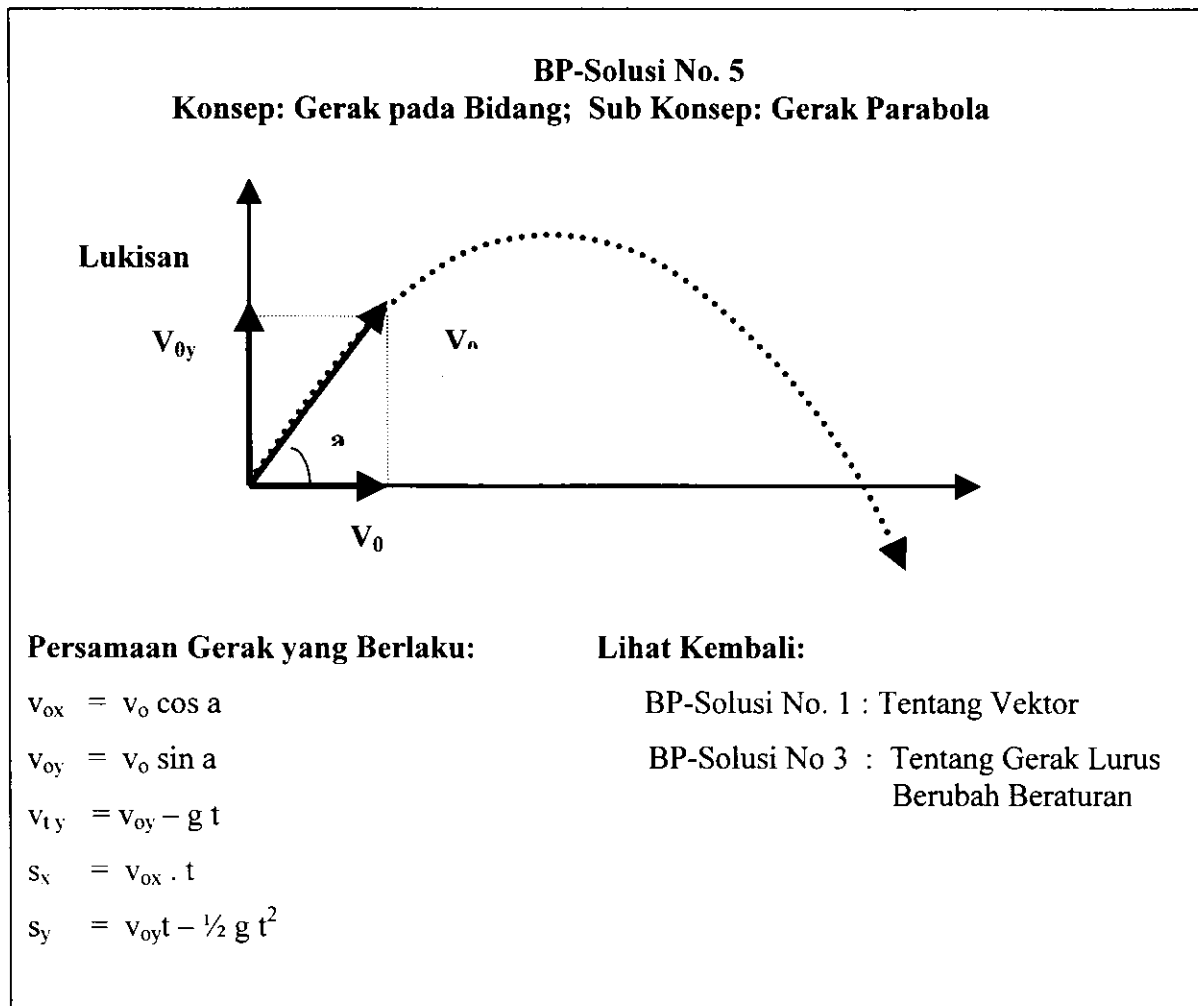
2. TINJAUAN TENTANG BAGAN PANDUAN SOLUSI (BP-Solusi)

Bagan panduan Solusi (BP-Solusi) merupakan suatu konsep yang diadaptasi dari istilah "*Key Relation Chart*" (KR-Chart), (Mattes 1981; Isti Hidayah, 1995; Amali Putra, 2001). Oleh sebab itu pada tulisan ini istilah KR-Chart diterjemahkan menjadi Bagan Panduan Solusi (BP-Solusi). Pembuatan dan penggunaan BP-Solusi merupakan usaha dalam menyediakan wadah

dalam struktur kognitif siswa sewaktu mempelajari fisika. Kegiatan pembuatan BP-Solusi diawali di rumah dan dalam pembelajaran berikutnya di kelas, struktur kognitif yang tersedia inilah yang akan terkait dengan informasi baru yang sifatnya mirip dengan informasi yang telah ada.

Berikut ini akan digambarkan bentuk BP-Solusi sederhana yang diambil dari salah satu sub konsep dalam fisika SMU.

Gambar 1. Contoh BP-Solusi



Pada bagan di atas terlihat lukisan gerak parabola. Lukisan memperlihatkan besar dan arah kecepatan peluru pada setiap saat pada gerak parabola. Ada beberapa konsepsi yang harus ditanamkan oleh guru dalam membaca lukisan tersebut yaitu:

- a. Gerak parabola merupakan perpaduan antara gerak mendatar dan gerak horizontal. Pada gerak mendatar terjadi gerak lurus beraturan. Jadi kecepatan arah mendatar setiap saat

adalah sama. Hal ini dapat dilihat pada proyeksi kecepatan gerak parabola ke sumbu X pada setiap titik pada lukisan adalah sama. (Pada saat ini guru kembali mengajak siswa melihat kembali BP-Solusi yang telah lalu tentang vektor, bahwa panjang vektor menunjukkan besar, sedangkan tanda panah menunjukkan arah). Jika pada tugas resume siswa melukis besar proyeksi vektor arah mendatar tidak sama panjang, maka pada saat itulah guru berkesempatan menanamkan konsepsi yang benar kepada siswa tentang lukisan gerak, sekali gus tentu penanaman konsepsi yang benar terhadap gerak parabola.

- b. Pada gerak vertikal terjadi gerak lurus berubah beraturan dengan perlambatan untuk gerak ke atas, dan dipercepat untuk gerak ke bawah. Pada saat ini guru kembali mengingatkan siswa pada BP-Solusi sebelumnya tentang Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Konsepsi yang perlu ditanamkan adalah yang menyebabkan terjadinya perlambatan adalah gravitasi bumi (g). Oleh sebab itu setiap saat gerak arah vertikal akan semakin lambat (pada saat benda menuju titik maksimum), dan sebaliknya akan semakin cepat setelah benda melewati titik maksimum. Jika pada tugas resume siswa membuat vektor v_y sama panjang, maka pada saat itu guru mempunyai kesempatan menanamkan konsepsi yang benar kepada siswa tentang mengapa vektor v_y itu tidak sama panjang. Mengapa?. Alasan yang dikemukakan guru akan menyebabkan terjadinya belajar bermakna dalam diri siswa.

BP-Solusi juga bisa digunakan sebagai pemandu dalam memecahkan soal-soal fisika. Diketahui bahwa rumus-rumus atau formula matematis yang digunakan dalam memecahkan soal bukanlah sesuatu yang harus dihapal, tetapi dapat dielaborasi setiap saat sesuai dengan permasalahan yang dihadapkan kepada siswa. Dengan membuat hubungan-hubungan atau dengan membuat analisis soal siswa dapat mengelaborasi rumus umum yang disediakan. Dalam memecahkan soal-soal fisika dapat diikuti langkah-langkah penggunaan BP-Solusi sebagai berikut.

- a. Membaca soal dengan saksama dan menganalisis soal, yaitu memperoleh gambaran yang menyeluruh tentang data yang diketahui, data yang tidak diketahui, serta yang ditanyakan.
- b. Mentransformasi soal, apakah soal dalam bentuk standar atau tidak. Maksud dari soal standar adalah beberapa variabel diketahui, sedangkan satu variabel tidak diketahui. Jika tidak dalam bentuk standar, maka perlu dibuat pemecahan soal menjadi beberapa sub soal.

dan berpedoman kepada hubungan antar besaran yang ada pada BP-Solusi, dan meninjau kembali apakah hubungan yang dibuat sudah relevan

- c. Mensubstitusi data yang ada ke dalam persamaan, dan menentukan data yang belum diketahui, atau yang ditanyakan.
- d. Meninjau kembali apakah perhitungan yang dilakukan tidak mengandung kekeliruan.

Contoh penggunaan BP-Solusi di atas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan peluru untuk mencapai titik tertinggi ($s_{y\max}$), adalah sebagai berikut:

Pada BP-Solusi tercantum bahwa:

$$v_y = v_{oy} - g t, \text{ dimana } v_{oy} = v_0 \sin a.$$

Berdasarkan kedua data yang ada dalam BP-Solusi, siswa dituntun menurunkan persamaan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai titik tertinggi. Pada saat itu guru mengingatkan konsepsi kecepatan peluru pada titik tertinggi arah vertikal adalah 0 (nol), jadi:

$$v_y = v_{oy} - g t, \text{ dimana } v_{y\max} = 0, \text{ sehingga:}$$

$$0 = v_{oy} - g t$$

$$0 = v_0 \sin a - g t,$$

sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mencapai titik tertinggi (t) adalah: $(v_0 \sin a) / g$.

Rumusan terakhir ini tidak perlu dicantumkan di dalam BP-Solusi, tetapi siswa dituntun oleh guru menurunkannya sewaktu-waktu bila diperlukan, dengan menghubungkan persamaan-persamaan yang ada pada BP-Solusi dengan BP-Solusi yang telah ada sebelumnya. Hal ini memungkinkan untuk menghindari peristiwa “over load” di dalam memori. Sampai proses ini siswa telah berhasil berada pada langkah kedua pemecahan soal. Langkah berikutnya adalah mensubstitusi data yang ada ke dalam persamaan, dan menentukan data yang belum diketahui, atau yang ditanyakan, serta meninjau kembali apakah perhitungan yang dilakukan tidak mengandung kekeliruan.

Salah satu penerapan belajar bermakna dapat dilakukan dengan pemetaan konsep seperti yang disarankan oleh Novak (Dahar, 1989: 131-134). Bentuk pemetaan konsep “agak” identik dengan bentuk BP-Solusi, maka BP-Solusi diprediksikan dapat memandu terjadinya belajar bermakna.

3. PENELITIAN TENTANG BP-Solusi

Salah satu penelitian yang berhubungan dengan BP-Solusi adalah penelitian yang penulis lakukan (2001). Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas yang mengangkat permasalahan: "Sejauhmana pembelajaran yang dimulai dengan tugas membuat resume dalam bentuk BP-Solusi dapat digunakan dalam usaha belajar bermakna dan memudahkan solusi soal mata pelajaran fisika di SMU Negeri 3 Padang" (Catatan: Dalam penelitian ini istilah KR-Chart tetap digunakan, tetapi dalam tulisan ini diterjemahkan menjadi BP-Solusi)

Penelitian ini bertujuan sebagai ; 1) Menentukan jalinan fungsional konsep-konsep fisika dalam bentuk BP-Solusi yang menjadi satu kesatuan utuh sehingga memudahkan penanaman konsep tersebut terhadap siswa. 2) Menemukan cara yang efektif dalam penggunaan BP-Solusi sebagai pemandu belajar bermakna ("meaningful learning") siswa dalam mata pelajaran fisika di SMU Negeri 3 Padang. 3). Menemukan cara yang lebih efektif dalam menggunakan BP-Solusi sebagai acuan dalam pemecahan soal mata pelajaran fisika, baik secara matematis, maupun secara arti fisis. 4) . Melihat sejauh mana penggunaan BP-Solusi dalam pembelajaran dapat meningkatkan keaktifan dan keberhasilan belajar siswa.

Diharapkan hasil penelitian ini berguna untuk : 1) Meningkatkan keaktifan siswa sebelum pembelajaran dimulai dalam bentuk bekal awal berupa resume bahan ajar. 2) Meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran karena telah membahas materi terlebih dahulu sebelum pembelajaran dimulai. 3) Meningkatkan bimbingan terhadap siswa dalam menyelesaikan soal fisika baik secara matematis, maupun secara fisis. 4) Meluruskan konsepsi siswa terhadap konsep fisis yang sedang dibahas 5) Menumbuhkan dan meningkatkan apresiasi siswa terhadap bidang ilmu fisika dan terdorong lebih mengembangkan diri pada masa yang akan datang.

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 putaran, yaitu ; masa orientasi, siklus 1 dan siklus 2 dengan melibatkan 4 (empat) orang peneliti yaitu 2 (dua) orang dari staf pengajar UNP dan 2 orang dari guru bidang studi peserta program ASD. Sebagai subjek penelitian adalah siswa kelas 1₁ SMU Negeri 3 Padang pada tahun ajaran 1999/2000. Alat pengumpul data yang digunakan adalah dalam bentuk catatan lapangan dan format observasi. Pengolahan data dilakukan dengan teknik prosentase (%) untuk melihat kecenderungan

aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran. Sedangkan untuk melihat perubahan hasil belajar siswa dilakukan analisis dokumentasi dengan teknik statistik sederhana untuk mencari nilai rata-rata (mean) dan standard deviasi dari hasil belajar tiap akhir putaran (siklus).

Secara umum hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu; telah dapat diungkapkan bahwa pemberian tugas membuat resume dalam bentuk BP-Solusi sebelum kegiatan belajar dan pembelajaran dikelas dapat : 1) Meningkatkan kesiapan mental siswa untuk belajar yang di ujudkan melalui : a). Peningkatan aktivitas positif siswa dalam hal ; mempersiapkan alat-alat pelajaran, mendengarkan dan memperhatikan keterangan guru, bertanya atau menjawab tentang konsep yang diterangkan guru, kemauan memperbaiki konsepsi yang salah, serta kemauan bekerja sendiri dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan baik pada saat latihan atau pun saat ujian. b) .Penurunan aktivitas negatif dalam belajar seperti kebiasaan bercanda, mengatuk, keluar masuk kelas, nyontek dan sebagainya, 2) Memupuk sikap percaya diri, menghargai hasil usaha sendiri serta kemauan mem-perbaiki konsepsi yang salah yang diujudkan melalui peningkatan aktivitas memperbaiki dan mempergunakan BP-Solusi yang telah dibuat untuk dijadikan sebagai pemandu belajar bermakna dan membahas persoalan-persoalan fisika pada saat latihan. Hanya saja pada saat ujian BP-Solusi ini tidak boleh di lihat/dipedomani, karena pada saat itu dilakukan pengukuran terhadap perubahan hasil belajar siswa; 3) Meningkatkan hasil belajar siswa yang relatif rendah karena belum mencapai target yang diharapkan sesuai dengan ketentuan ketuntasan belajar menurut ketentuan kurikulum.

Beberapa kebaikan dalam penerapan pembelajaran ini adalah: 1) Kegiatan guru telah mulai bergeser dari mengajar kepada kegiatan membelajarkan siswa, yaitu siswa harus mendapat gambaran tentang materi apa yang akan dia pelajari di kelas melalui tugas awal membuat resume dalam bentuk BP-Solusi; 2) Penggunaan waktu semakin efektif karena ada hal-hal yang dapat dipelajari sendiri oleh siswa di rumah, dan guru hanya mengulas secara sepintas; 3) Materi pelajaran fisika tiap caturwulan yang dirasakan sarat, dengan model pembelajaran ini dapat diatasi; 4) Kemampuan berpikir siswa terlatih, sehingga pada saat diperlukan dapat dimunculkan secara baik; 5) Telah mulai terjalin sistematika keilmuan fisika dalam memori siswa karena BP-Solusi itu disusun secara sistematis dan dalam bentuk konsep-konsep yang inklusif; 6) Siswa terkondisi untuk tidak terikat secara utuh dengan buku teks dan menghafal rumus-rumus fisika, terutama dalam pemecahan soal-soal; 7) Interaksi kegiatan

belajar mengajar tidak lagi didominasi oleh guru, tetapi siswa telah berani bertanya dan mengemukakan pendapat berdasarkan pengetahuan awal yang diperoleh dari latihan membuat BP-Solusi di rumah.

ACUAN

Aldjufri, B S (1999). Sosok Guru Profesional Abad 21 (Disampaikan pada seminar sehari Yayasan SPEC Universitas Negeri Padang 1999)

Amali Putra (2001). Tugas Membuat Resume dalam Bentuk "Key Relation Chart" (KR Chart) Sebagai Pemandu Belajar Bermakna dan Solusi Soal Mata Pelajaran Fisika di SMU Negeri 3 Padang. Laporan Penelitian 2001.

Ausubel, *et. al.* (1978). Educational Psychology: a Cognitive View. New York: erbel & Peck.

Dahar, RW.(1989). Teori-teori Belajar. Jakarta: Erlangga.

Ely Djulia. (1995). Konsepsi Siswa SMU tentang Fotosintesis (Studi Deskriptif di SMA Negeri se Kodya Bandung) Tesis S2 PPS IKIP Bandung.

Isti Hidayah. (1995). Berpikir Prosedural dan Pembuatan KR-Chart Mahasiswa dalam Penyelesaian Soal-soal Fisika Dasar (Tesis S2 PPS IKIP Bandung).

Mattes, *et.al.* (1981). Teaching and Learning Problem Solving in Science, Part II: Learning Problem Solving in Thermodynamics Course" (Journal of Chemical Education 58 (1)

Novak. (1977). A Theory of Education. London: Cornel University Press.

