

LAPORAN PENELITIAN



UPAYA PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DAN APLIKASINYA MELALUI PENEKANAN ARTI FISIS FORMULA FISIKA DAN PENGGUNAAN CONCEP MAP (Classrom Action Research Pada Mata Pelajaran Fisika SMU)

Oleh :
Drs. Gusnedi, M.Si
Dra. Nur Asma, M.Si
Drs. Masril, M.Si
Irwan Khalik, S.Pd

NO. SURAT	2 NOVEMBER 2004
KELOMPOK	Hadiah
KOLEKSI	KI
NO. REGISTRASI	212/K/2004-U.1 (1)
SIFILIKASI	530.07 UPA-40

Dibiayai oleh:
Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi,
Dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian
Nomor: 354/PT/DPPM/CAR,LPTK/2004-10-19 Tanggal 4 Mai 2004

Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat
Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi
Departemen Pendidikan Nasional

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
Oktober, 2004

HALAMAN PENGESAHAN USUL PENELITIAN TINDAKAN KELAS (CLASSROOM ACTION RESEARCH)

1. Judul Penelitian	: UPAYA PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DAN APLIKASINYA MELALUI PENEKANAN ARTI FISIS FORMULA FISIKA DAN PENGGUNAAN CONCEP MAP (Classrom Action Research Pada Mata Pelajaran Fisika SMU)
2. Ketua Peneliti	
a. Nama Lengkap & Gelar	: Drs. Gusnedi, M.Si
b. Jenis Kelamin	: Laki-laki
c. Pangkat/Gol/NIP	: Lektor / IIIc/131 668 035
d. Jabatan Fungsional	: Lektor Madya
e. Fakultas/Jurusan	: FMIPA UNP/Fisika
f. Institut/Universitas	: Universitas Negeri Padang
g. Alamat/Email	: Jln.Prof Hamka, Air Tawar Padang 25131/ unppdg@indosat.net.id
3. Jumlah Tim Peneliti	: 4 Orang
4. Lokasi Penelitian	: FMIPA Padang
5. Kerjasama Dengan Institusi Lain	: Tidak ada
5. Lama Penelitian	: 10 Bulan
6. Biaya Penelitian	
a. Sumber Dari Depdiknas	: Tidak Ada
b. Jumlah Dana	: Rp. 8,000,000 (Delapan Juta Rupiah)

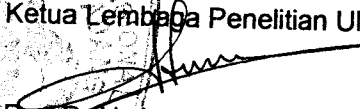
Mengetahui:
Dekan FMIPA UNP

Drs. Ali Amran, M.Pd, M.A, Ph.D
Nip. 130 130 353 264

Padang, 10 Pebruari 2004
Ketua Peneliti

Drs. Gusnedi.M.Si
NIP. 131 668 035

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian UNP


Prof. Dr. H. Agus Irianto
NIP. 130 879 791

ABSTRAK

UPAYA PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DAN
APLIKASINYA MELALUI PENEKANAN ARTI FISIS FORMULA FISIKA
DAN PENGGUNAAN *CONCEP MAP* (*Classrom Action Research* Pada
Mata Pelajaran Fisika SMU)

Oleh: Gusnedi, Nur Asma, Masril, Irwan Khalik

Pemaparan cakupan konsep dalam setiap topik yang akan dipelajari dan penekanan arti fisis formula fisika yang dikaitkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika. Fase-fase dalam pembelajaran ini diawali dengan pemaparan peta konsep dalam setiap topik yang akan dipelajari, penjelasan konsep per konsep, penekanan operasi vektor setiap membicarakan besaran vektor dan pemberian soal-soal sehubungan dengan formula fisika yang dirumuskan. Soal yang bersifat kualitatif bertujuan membantu meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa yang baru dipelajari. Soal-soal sehubungan dengan fenomena kehidupan sehari-hari bertujuan untuk memperlihatkan aplikasi dari konsep-konsep fisika itu sekaligus membuat pembelajaran fisika menjadi bermakna. Tahapan yang ditempuh dalam memecahkan fenomena ke seharian ini adalah dengan memvisualisasikan persoalan dan menggali konsep dan prinsip fisika yang berlaku.

KATA PENGANTAR

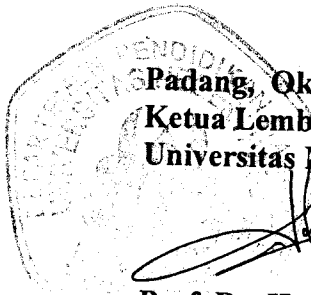
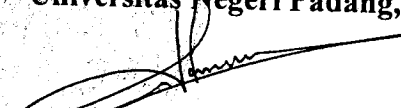
Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Ditjen Dikti Depdiknas dengan surat perjanjian kerja No.354/P4T/DPPM/CAR,LPTK/2004 tanggal 4 Mei 2004 untuk melakukan penelitian dengan judul *Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika dan Aplikasinya Melalui Penekanan Arti Fisis Formula Fisika dan Penggunaan Concept Map*.

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, maka Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang telah dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dan kompleks dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan sebagai bahan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, kami sampaikan terima kasih kepada Pimpinan Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Ditjen Dikti Depdiknas yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan. Semoga kerjasama yang baik ini dapat dilanjutkan untuk masa yang akan datang.

Terima kasih.


Padang, Oktober 2004
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang,

Prof. Dr. H. Agus Irianto
NIP. 130879791



DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	i	
Abstrak	ii	
Kata Pengantar	iii	
Daftar Isi	iv	
BAB I	PENDAHULUAN	
	1.1. Latar Belakang Masalah	1
	1.2. Identifikasi Masalah	3
	1.3. Perumusan Masalah	5
	1.4. Tujuan Penelitian.	5
	1.5. Kontribusi Penelitian	6
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
	2.1. <i>Concep Map</i>	7
	2.2. Penelitian Sebelumnya yang Terkait	10
	2.3. Hipotesis Tindakan	11
BAB III	METODA PENELITIAN	
	3.1. Model Penelitian	12
	3.2. Alat Pengumpul Data	16
	3.3. Teknik Analisis Data	17
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Deskripsi Pelaksanaan Siklus 1	19
	4.1.1. Perencanaan	19
	4.1.2. Pelaksanaan	26
	4.1.3. Pemantauan Pelaksanaan Penelitian	26
	4.1.4. Refleksi Siklus 1	29
	4.2. Deskripsi Pelaksanaan Siklus 2	30
	4.2.1. Perencanaan	30
	4.2.2. Pelaksanaan	35
	4.2.3. Pemantauan Pelaksanaan Penelitian	36
	4.2.4. Refleksi Siklus 2	37
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1. Kesimpulan	40
	5.2. Saran	40
Daftar Pustaka		40
Lampiran		42

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Salah satu permasalahan pendidikan yang dihadapi oleh bangsa Indonesia adalah rendahnya mutu pendidikan pada setiap jenjang dan satuan pendidikan, khususnya pendidikan dasar dan menengah. Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan nasional, misalnya pengembangan kurikulum nasional dan lokal, peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan, pengadaan buku dan alat pelajaran, pengadaan dan perbaikan sarana dan prasarana pendidikan dan peningkatan mutu manajemen sekolah. Namun berbagai indikator mutu pendidikan belum menunjukkan peningkatan berarti. Dewasa ini juga telah dicanangkan kurikulum baru yang disebut kurikulum berbasis kompetensi (KBK) yang bertujuan tidak lain untuk meningkatkan mutu pendidikan pada umumnya.

Mutu pendidikan di Sekolah Menengah Umum, khususnya pada mata pelajaran Fisika juga dirasakan kalangan pendidikan terjadi. Sesungguhnya mata pelajaran fisika adalah mata pelajaran yang menarik karena banyak sekali peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dijelaskan dengan menggunakan konsep fisika. Sebagai contoh konsep-konsep fisika dapat digunakan untuk menjelaskan berbagai persoalan berikut ini:

- Faktor fisika apa yang harus diperhatikan oleh seorang atlit lompat jauh dan lompat tinggi agar dia mencapai hasil maksimal

- Mengapa seorang anak yang duduk diatas kereta kelihatan tersentak ketika seseorang mendorong keretanya tiba-tiba
- Apa yang membuat mobil dapat bergerak maju? Dapatkah mobil bergerak dalam lumpur
- Mana yang lebih mudah mengangkat sebuah benda dengan ketinggian h atau mendorongnya melalui bidang miring atau menariknya melalui bidang miring
- Mengapa lebih mudah memanjat gunung melalui lintasan berkeluk –liku dari pada memanjat lurus ke atas
- Kenapa air dalam ember yang digerakkan secara melingkar dalam bidang vertika, airnya tidak tumpah saat berada pada posisi terbalik;
- Seorang anak memutar sebuah bola atau kelereng yang diikat dengan tali/benang secara horizontal diatas kepalanya. Jika benang putus, kemana arah gerak kelereng itu
- Mengapa kaki kita sakit jika menendang meja yang berat atau dinding
- Mengapa anda cenderung miring ke belakang ketika membawa benda yang berat
- Laju bola tenis pada saat pengembalian servis bisa secepat servis itu sendiri, walaupun raket tidak sangat cepat diayunkan.
- Dan lain-lain

Namun untuk menjelaskan fenomena-fenomena itu semua secara fisika sehingga mata pelajaran fisika menjadi menarik, tentu perlu pemahaman konsep fisika secara benar. Seseorang harus memahami kaitan antar konsep satu dengan konsep lainnya. Selain itu tentu juga

tidak kalah pentingnya memahami perbandingan antara konsep fisika yang satu dengan lainnya.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari hasil wawancara dan bincang-bincang penulis dengan guru, ternyata masih banyak masalah yang dihadapi oleh guru di lapangan dalam pembelajaran Fisika. Masalah yang terungkap itu antara lain adalah:

1. Penguasaan konsep fisika yang terpisah-pisah. Setelah dilakukan diskusi, maka disimpulkan bahwa:
 - ❖ Guru mengajarkan konsep-konsep fisika masih terpisah-pisah, tidak melihat konsep fisika sebagai satu kesatuan.
 - ❖ Siswa memahami konsep-konsep fisika juga secara terpisah-pisah. Siswa tidak mampu menunjukkan kaitan antar konsep dalam satu topik tersebut. Ketika siswa diminta untuk menjelaskan kaitan satu konsep dengan konsep lainnya, hanya sebagian kecil mereka yang mampu menjelaskannya. Sebagai contoh ketika kepada siswa ditanyakan tentang konsep vektor yaitu operasi tentang vektor beserta contoh penggunaannya dalam fisika, hanya sebagian kecil mereka yang mampu menjelaskannya, pada hal mereka telah mempelajarinya.
2. Rendahnya kemampuan siswa untuk menarik arti fisis dari suatu persamaan fisika. Akibatnya adalah:

- ❖ Guru kurang menekankan kepada siswa arti fisis yang terkandung dalam setiap formula yang diturunkan.
- ❖ Siswa kurang mampu menunjukkan aplikasi konsep-konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari
- ❖ Siswa kurang mampu menjelaskan fenomena sehari-hari menggunakan konsep-konsep fisis yang telah mereka pelajari.

Sebagai contoh jika guru menanyakan hal-hal berikut:

- Mana yang lebih mudah mendorong kereta atau menarik kereta yang di atasnya ada seorang anak
- Kenapa ketika penerjun bebas membuka payungnya, dia jatuh lebih lambat
- Kenapa pada setiap tikungan jalan dibuat miring
- Kenapa kita mengayuh sepeda lebih kuat ketika baru mulai berjalan dibandingkan ketika sudah berjalan;

Umumnya siswa menjelaskan fenomena tersebut diatas tidak berdasarkan konsep-konsep fisis yang telah mereka pelajari. Hanya sebagian kecil siswa yang mencoba menjelaskan peristiwa yang ditanyakan berdasarkan konsep-konsep fisis yang telah mereka pelajari.

Tertarik akan hal ini penulis terpanggil untuk mencoba mencari jalan keluar dari masalah ini sedemikian rupa sehingga siswa dalam belajar fisika tidak hanya menghafal rumus-rumus tetapi membuat belajar menjadi lebih bermakna. Maksudnya siswa mampu menjelaskan gejala atau fenomena dalam kehidupan sehari-hari menggunakan konsep-konsep fisika yang telah dipelajarinya. Agar konsep-konsep fisika yang

terkandung dalam setiap topik menjadi lebih bermakna bagi siswa, maka pada penelitian ini akan dicoba melaksanakan pembelajaran fisika yang dilengkapi dengan *graphic organizer* dan yang dapat digunakan oleh guru maupun siswa dengan judul: UPAYA PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA DAN APLIKASINYA MELALUI PENEKANAN ARTI FISIS FORMULA FISIKA DAN PENGGUNAAN *CONCEP MAP* (*Classroom Action Research* pada Mata Pelajaran Fisika SMU)

Diharapkan dari penelitian ini dapat meningkatkan penguasaan konsep-konsep siswa sehingga siswa mampu menjelaskan fenomena-fenomena fisika yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

1.3. Perumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian tindakan kelas ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah dengan penggunaan *graphic organizer* (*concep map*) dapat meningkatkan pemahaman konsep-konsep fisika dan kaitan antar konsep fisika?
2. Apakah dengan penekanan pada arti fisis dari suatu formula fisika dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk menjelaskan fenomena-fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran fisika menjadi lebih bermakna?

1.4. Tujuan Penelitian.

1. Secara eksplisit, tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan pemahaman konsep-konsep fisika siswa

dan aplikasinya sehingga konsep tersebut menjadi bermakna bagi mahasiswa

2. Secara implisit penelitian ini bertujuan untuk:

- ❖ Meningkatkan kemampuan pemahaman konsep-konsep fisika secara utuh, bukan terpisah-pisah melalui *concep map*
- ❖ Meningkatkan kemampuan siswa untuk menjelaskan fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran fisika menjadi lebih bermakna bagi siswa

1.5. Kontribusi Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan akan ditemukan cara, strategi dan faktor penunjang untuk menanamkan, memahami dan menggali konsep-konsep fisika menggunakan concept mapping serta kiat untuk membuat pelajaran fisika menjadi lebih bermakna.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Concep Map

*Graphic organizers*¹ adalah alat bantu pengajaran. Tidak seperti alat bantu yang lainnya yang hanya mempunyai satu tujuan, *graphic organizers* pemakaiannya fleksibel dan tidak ada habisnya. Satu sifat umum yang ditemukan dalam *graphic organizers* dapat menunjukkan keteraturan dan kelengkapan proses pemikiran siswa kekuatan dan mampu menunjukkan kelemahan pengertian siswa dengan jelas.

Ada beberapa pilihan *graphic organizer* seperti *concep map*, *mind map*, *spider map*, *cluster map*, *fishbone diagram*, *continuum diagram*, *venn diagram* dan *double bubble map* dan lain sebagainya.

Peta konsep² terdiri dari kotak yang mengandung sebuah konsep, dan hubungan (*link*). Hubungan ini diberi nama dan diberi arah dengan sebuah anak panah. Penamaan hubungan itu menjelaskan kaitan antara konsep-konsep. Anak panah menggambarkan arah dari hubungan-hubungan itu dan membacanya seperti kalimat. *Links* dapat tidak, banyak atau dua arah. Konsep-konsep dan link bisa kategori, hubungan sederhana, spesifik atau pembagian dalam kategori seperti penyebab atau *temporal relations*.

Adapun tujuan dari peta konsep adalah sebagai berikut:

¹ <http://www.writedesignonline.com/organizers/>

² <http://www.graphic.org>

- Untuk membangkitkan ide/gagasan (*to generate ideas (brain storming, etc.)*);
- Untuk merancang struktur yang kompleks (*to design a complex structure (long texts, hypermedia, large web sites, etc.)*);
- Untuk mengkomunikasikan gagasan yang kompleks (*to communicate complex ideas*);
- Untuk membantu belajar dengan memadukan pengetahuan lama dan baru secara eksplisit (*to aid learning by explicitly integrating new and old knowledge*);
- Untuk menilai pengertian atau mendiagnosa kesalahan pengertian (*to assess understanding or diagnose misunderstanding*).

Jadi peta konsep memang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk menerangkan konsep-konsep fisika dalam proses belajar mengajar.

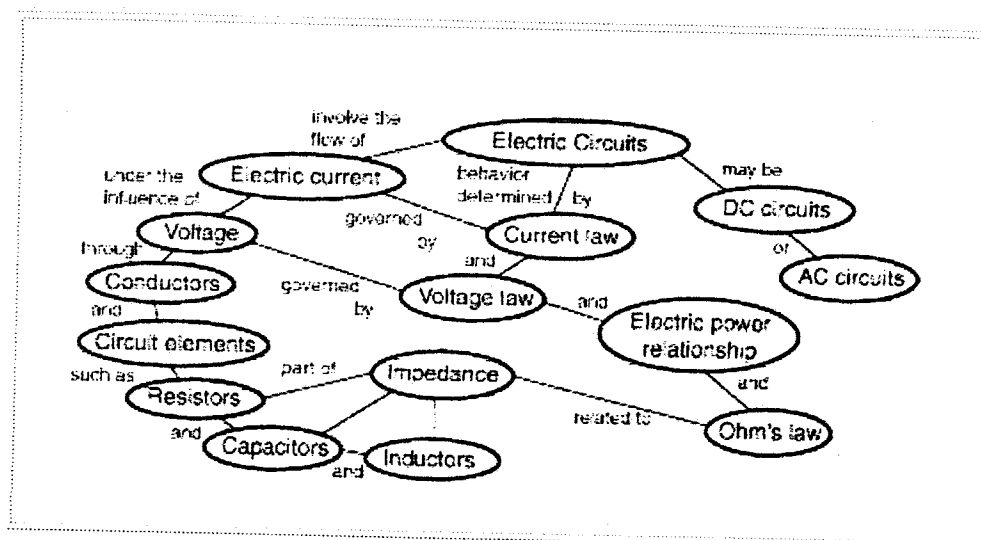
Langkah-langkah untuk membuat konsep map adalah sebagai berikut³

- Identifikasi konsep-konsep umum, intermediet, dan spesifik (*Identify the most general, intermediate, and specific concepts*).
- Mulai menggambar peta konsep (*begin drawing the concept map*) :
 - Konsep-konsep dilingkari (*concepts are circled*)
 - Tempatkan konsep yang umum pada bagian atas (*place the most general concepts at the top*)

³ <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>

- Tempatkan konsep-konsep yang menengah dibawah konsep-konsep yang umum (place intermediate concepts below general concepts)
- Tempatkan konsep-konsep yang spesifik pada bagian bawah (put specific concepts on bottom)
- Lukis garis diantara hubungan konsep-konsep (draw lines between related concepts).
- Beri nama garis dengan kata yang menunjukkan bagaimana kedua konsep-konsep dihubungkan/dikaitkan (label the lines with "linking words" to indicate how the concepts are related).
- Tinjau kembali peta tersebut (revise the map).

Brikut akan di paparkan contoh dari Concept map



Gambar 1. Contoh concept map (R.Nave⁴)

⁴ <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>

2.2. Penelitian Sebelumnya yang Terkait

Berdasarkan hasil penelitian Sutrisno (2002)⁵, merekomendasikan bahwa *graphic organizer* dapat digunakan baik oleh siswa maupun oleh guru. Siswa hendaknya menggunakan *graphic organizer* untuk mempersiapkan ringkasan (brief) sebelum masuk kelas, untuk membuat catatan dan untuk mempersiapkan ujian

Guru seharusnya menggunakan *graphic organizer* untuk membuka pengajaran, menjelaskan pelajaran, menyimpulkan pelajaran dan mendiagnosa kesulitan belajar siswa. Selain itu juga dijelaskan bahwa concept map, spider map, fishbone diagram, Venn diagram, double bubble diagram, V map dan cyclic map lebih cocok digunakan dalam pengajaran fisika

Salah satu *graphic organizer* yaitu concept map, dikembangkan oleh Prof. Joseph D. Novak⁶ pada Cornell University dalam tahun enam puluhan. Concept map merupakan salah satu strategi yang dapat digunakan dalam pengajaran. ,

Menurut Dahar⁷ concept maps dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi siswa. Selanjutnya memetakan konsep-konsep dapat meningkatkan kemampuan pelajar mengintegrasikan konsep-konsep.⁸

⁵ Sutrisno, Leo (2002), Helping teacher though utilizing a "graphic organizer" in reaching physics

⁶ Novak, J.D. and Gowin, D.B. (1984). Learning How to learn. Cambridge, England: Cambridge University Press.

⁷ Dahar, r.w. (1989) Teori-Teori Belajar, Jakarta: Erlangga

⁸ <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>

Concept maps membantu guru mendisain/merancang unit pelajaran sehingga bermakna, relevan, dan menarik bagi siswa⁹.

2.3. Hipotesis Tindakan

Berdasarkan kajian teoritis yang telah dipaparkan di atas maka dapat diajukan hipotesis tindakan sebagai berikut:

- a. Penyajian *concep map* untuk setiap topik yang akan dipelajari oleh siswa dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep-konsep fisika siswa secara menyeluruh
- b. Pemberian dan penyelesaian soal-soal kualitatif dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep-konsep fisika dan kemampuan menjelaskan fenomena kehidupan sehari-hari menggunakan konsep-konsep fisika

⁹ Martin, D.J. (1994). *Concept Mapping as an aid to lesson planning: A longitudinal study*. *Journal of elementary Science Education*, 6(2), 11-30

BAB III

METODA PENELITIAN

3.1. Model Penelitian

Metode penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Sebagai subjek penelitian adalah siswa kelas 1 SMUN 1 Padang dalam mata pelajaran Fisika. Dalam penelitian action research ini dipilih model spiral: Kemmis dan Mc Taggart¹⁰ dengan langkah perencanaan, pelaksanaan, pengamatan dan refleksi. Persiapan secara umum yang harus dilakukan adalah:

1. Mempersiapkan peta konsep
2. Membuat soal-soal konsep sebagai alat evaluasi dampak tindakan yang dilakukan
3. Merencanakan waktu untuk pelaksanaan tindakan
4. Menyusun serangkaian tindakan kegiatan secara menyeluruh
5. Menyusun/menetapkan teknik pemantauan pada setiap tahapan penelitian.

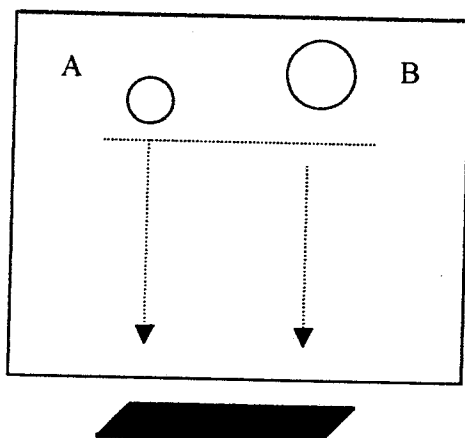
Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dikemukakan sebelumnya masalah pertama yang ingin diatasi adalah bagaimana supaya konsep-konsep fisika yang dipelajari oleh siswa tidak dipahami secara terpisah-pisah oleh siswa. Agar siswa dapat memahami konsep-konsep fisika sebagai satu keasatuan maka sebelum guru mengajarkan suatu topik maka guru bersama tim peneliti akan merumuskan kaitan antar konsep dalam suatu topik yang akan dibahas. Sebagai contoh, bila

¹⁰Kasbolah.k (1999), Penelitian Tindakan Kelas, Jakarta, P&K

guru akan menjelaskankan tentang operasi vektor, maka guru hendaklah menjelaskan cakupan dari besaran vektor yang akan dibahas dan secara runut menjelaskanya satu persatu. Begitu juga kaitan antara satu konsep dengan konsep lainnya, harus ditunjukkan kepada siswa.

Masalah kedua yaitu bagaimana supaya siswa mampu menjelaskan arti fisis suatu persamaan, fenomena kehidupan sehari-hari secara fisika. Selain itu bagaimana siswa mampu memberikan contoh penggunaan konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mencapai tujuan di atas maka guru hendaklah berupaya menggiring siswa untuk merumuskan menarik arti fisis dari suatu formula fisika yang diturunkan. Guru langsung menjelaskan dan atau meminta siswa mencari fenomena-fenomena apa dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dijelaskan melalui arti fisis dalam formula tersebut.

Sebagai contoh, bila guru telah selesai menjelaskan perihal mengenai gerak jatuh bebas dan telah memperoleh formula bahwa $Y = \frac{1}{2} g t^2$ atau $t = \sqrt{2gY}$ maka mengajukan fenomena seperti gambar berikut:



Dan mengajukan pertanyaan:

- c. Bila kedua benda diatas dijatuhkan pada ketinggian yang sama, bola mana yang mencapai tanah lebih dahulu (gesekan udara diabaikan)?
- d. Apakah waktu untuk mencapai tanah tersebut bergantung kepada massa bola itu, dan
- e. Pernyataan-pertanyaan lain yang dapat diajukan untuk menuntun siswa menerapkan konsep fisis dari formula yang baru diperoleh itu.

Guru mengarahkan jawaban siswa sedemikian rupa sehingga siswa dapat menjelaskan atau menjawab pertanyaan tersebut menggunakan formula itu. Begitu seterusnya untuk menanamkan konsep-konsep lainnya sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep-konsep fisika siswa dan pembelajaran fisika menjadi lebih bermakna.

Secara ringkas dapat dirumuskan perencanaan pembelajaran pada siklus 1 sebagai berikut:

1. Memaparkan cakupan konsep dan kaitan konsep yang akan dipelajari dalam satu topik
2. Menjelaskan konsep-konsep pada langkah 1 satu persatu
3. Menjelaskan materi yang terkandung dalam setiap topik dengan penekanan pada konsep-konsep fisika
4. Memberi arti fisis dari setiap formula yang ditemukan/diturunkan
5. Menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan arti fisis yang terkandung dalam formula yang baru dipilih.
6. Menugaskan siswa untuk menjelaskan fenomena lain dalam kehidupan sehari-hari

7. Berdasarkan evaluasi terhadap soal-soal yang diberikan guru maka guru memberikan penjelasan sehubungan dengan kesalahan-kesalahan yang banyak dijumpai.
8. Melakukan evaluasi terhadap jawaban soal-soal yang diberikan. Tujuannya adalah untuk mengetahui efektifitas, keberhasilan dan hambatan terhadap tindakan yang dilakukan.
9. Melakukan perbaikan pelaksanaan pembelajaran berdasarkan hasil pemantauan. Pada kegiatan ini peneliti menentukan cara pelaksanaan untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika untuk materi baru sebagai dasar perbaikan untuk menyusun tindakan yang akan dilakukan pada siklus II (dua)

Pada siklus direncanakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melanjutkan materi baru yang terkandung dalam setiap topik dengan penekanan pada konsep-konsep fisika
2. Melanjutkan pemberian contoh untuk memahami dan menggali konsep-konsep yang terkandung dalam suatu formula. Pada siklus 2 ini tidak tertutup kemungkinan akan adanya penggunaan cara lain untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Ini sangat tergantung pada hasil refleksi I
3. Melanjutkan pemberian soal-soal yang bersifat kualitatif kepada siswa cara lain (tergantung refleksi) secara mandiri.
4. Berdasarkan evaluasi terhadap soal-soal yang diberikan guru maka guru memberikan penjelasan sehubungan dengan kesalahan-kesalahan siswa atau cara lain tergantung hasil refleksi 1

5. Melakukan evaluasi berdasarkan pemantauan. Tujuannya untuk mengetahui efektifitas, keberhasilan dan hambatan terhadap tindakan yang dilakukan.
6. Refleksi II. Pada kegiatan ini peneliti menentukan model pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika yang efektif dan arti fisis rumusan fisika sehingga pelajaran fisika menjadi bermakna.

3.2. Alat Pengumpul Data

Alat pengumpul data dalam penelitian ini berupa format-format yang dapat digunakan dalam mencatat proses yang terjadi selama tindakan berlangsung. Alat pengumpul data yang dimaksud adalah :

❖ Catatan Lapangan

Catatan Lapangan merupakan jurnal harian yang ditulis bebas untuk mencatat bagaimana setting pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Catatan lapangan memuat :

- pelaksanaan proses belajar mengajar
- hasil observasi dan refleksi yang dilakukan setelah berdiskusi di dalam kelompok peneliti.

❖ Wawancara

Untuk mengetahui hambatan pelaksanaan tindakan dapat dilakukan wawancara dengan guru itu sendiri menyangkut pelaksanaan pembelajaran, peta konsep dan soal-soal konsep/kualitatif serta saran-saran dari siswa untuk proses pembelajara berikutnya.

❖ Evaluasi

Evaluasi yang dilakukan disini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami konsep-konsep fisika yang telah diajarkan kepada mereka. Evaluasi dilakukan dengan cara memberikan sejumlah soal kepada siswa berupa pertanyaan-pertanyaan kualitatif, yang dapat dijawab oleh siswa bila mereka mengerti dengan konsep-konsep fisika dan mampu memahami makna fisis dari konsep-konsep itu. Evaluasi ini dapat dilakukan di kelas atau dapat dibawa pulang untuk dikerjakan dirumah masing-masing. Kemampuan siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan ini digunakan merupakan data pendukung sebagai indikator keberhasilan siswa dalam memahami konsep-konsep fisika dan kemampuan siswa menjelaskan fenomena kehidupan sehari-hari menggunakan konsep-konsep fisika yang telah dipelajari.

3.3. Teknik Analisis Data

Data dalam penelitian ini adalah berupa kemampuan siswa dalam menjawab soal-soal kualitatif yang telah disusun sebelum pembelajaran dimulai. Dari analisis jawaban setiap siswa akan diketahui:

- a. Tipe kesalahan dalam memahami konsep-konsep fisika
- b. Kemampuan siswa menjelaskan fenomena kehidupan sehari-hari menggunakan konsep-konsep Fisika
- c. Persentase siswa yang menjawab dengan benar

Analisis yang dipergunakan adalah teknik deskriptif dengan persentase. Selain itu dari hasil analisis tersebut dideskripsikan dalam tindakan:

- b. Efektifitas penggunaan *concept map* untuk membantu siswa menggali dan meningkatkan pemahaman konsep-konsep fisika
- c. Efektifitas pemberian soal-soal kualitatif dalam rangka memahami arti fisis suatu formula.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah *classroom action research* yang merupakan kolaborasi antara dosen dan guru fisika. Berikut akan dirinci deskripsi serta dampak pelaksanaan tindakan yang telah dirumuskan.

4.1. Deskripsi Pelaksanaan Siklus 1

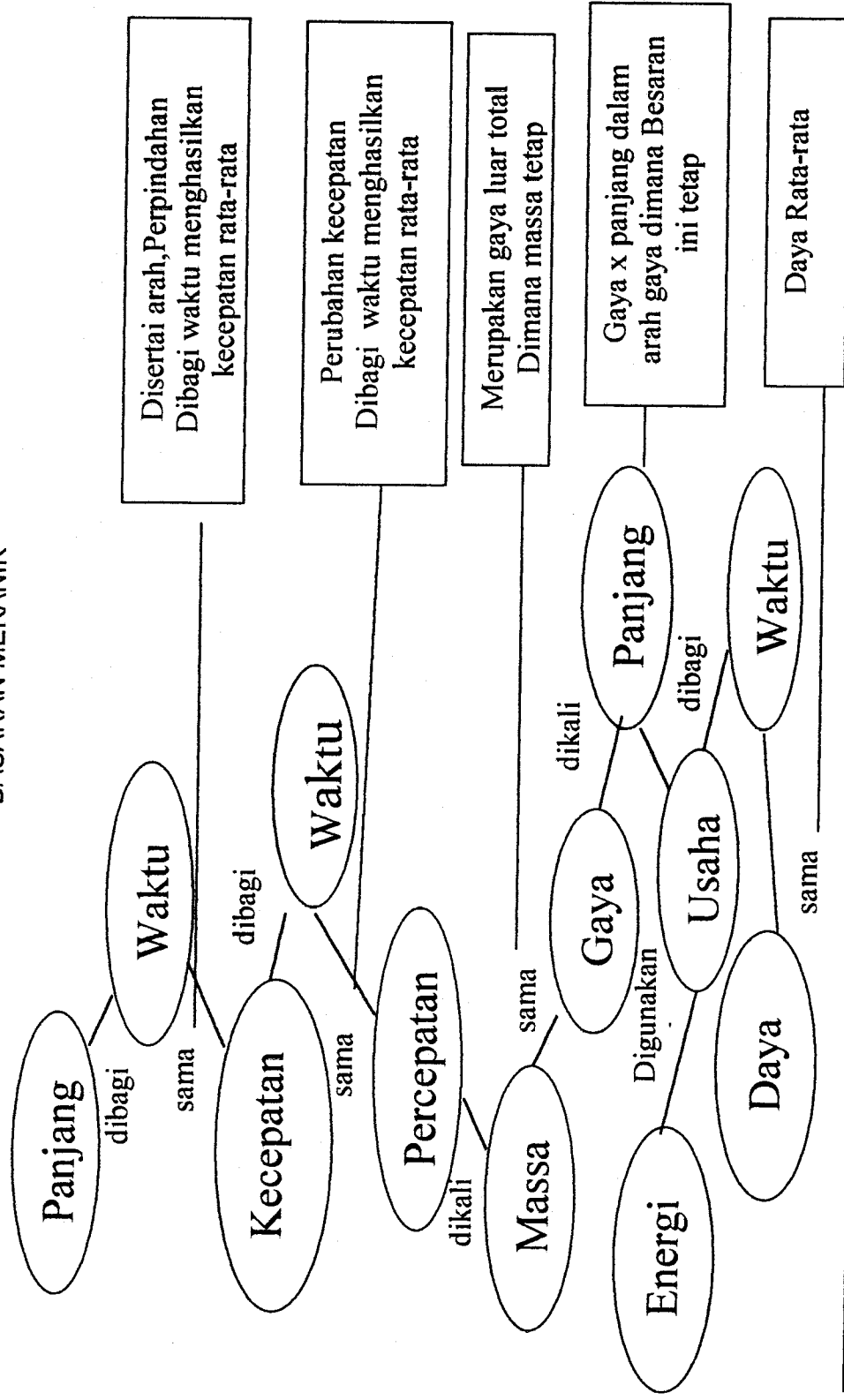
a. Perencanaan

Sesuai dengan masalah penelitian ini, telah dirumuskan rencana tindakan yang akan dilaksanakan untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini. Rencana tindakan ini disusun untuk menguji secara empirik hipotesis yang diajukan. Jadi rencana tindakan diarahkan agar terjadi perubahan ke arah yang diharapkan terjadi. Dengan demikian akan dapat dipantau faktor-faktor pendukung dan faktor penghambat pelaksanaan tindakan. Adapun rencana tindakan inti adalah:

1. Pemaparan cakupan konsep atau kaitan konsep yang akan dipelajari dalam satu topik
2. Penjelasan konsep-konsep pada langkah 1, satu persatu
3. Menjelaskan arti fisis setiap konsep fisika dan fenomena kehidupan sehari-hari yang dapat dijelaskan dengan konsep kualitatif tersebut.

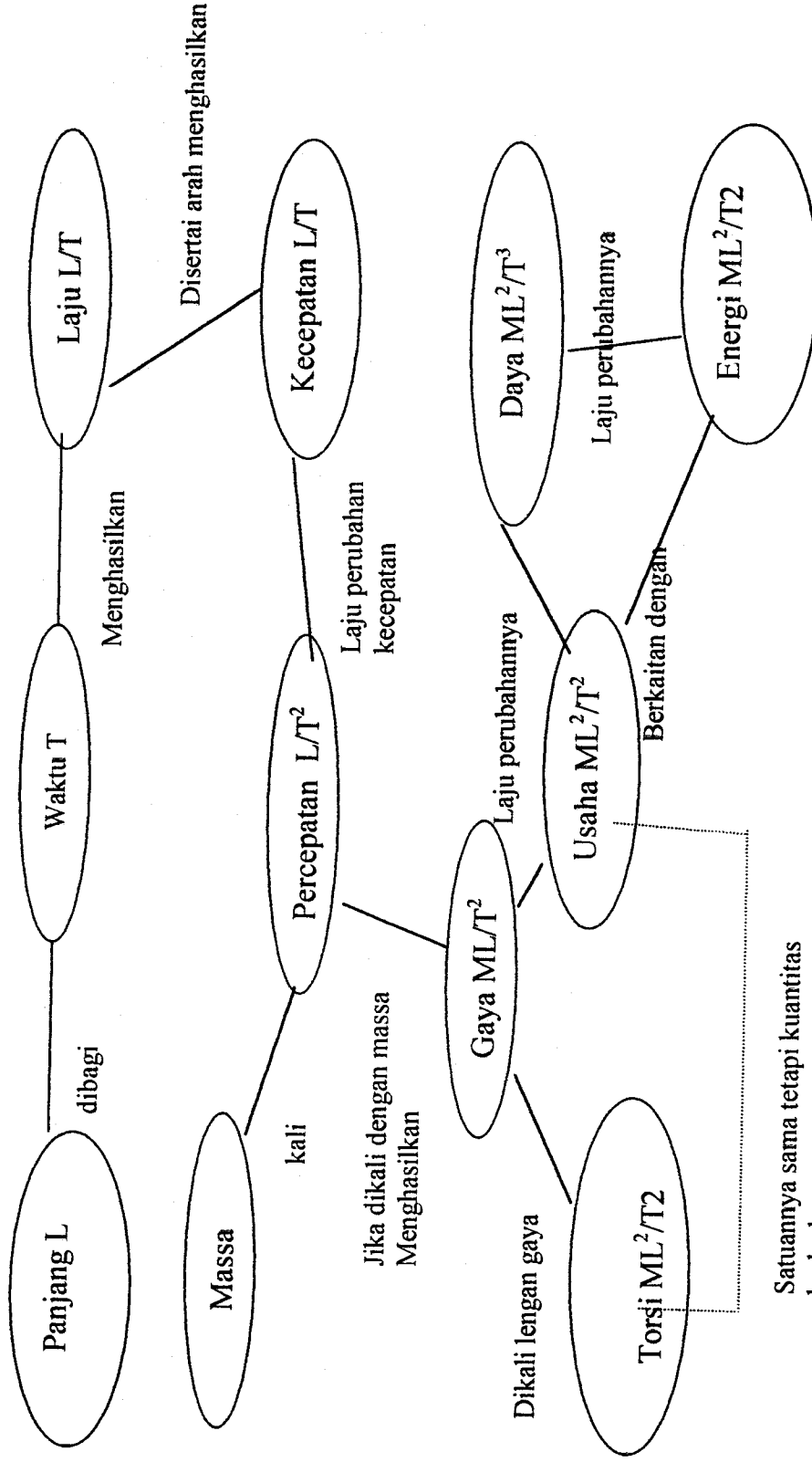
Peta konsep yang digunakan dalam siklus satu ini sesuai dengan materi yang harus dipelajari siswa kelas 1 di SMU. Materi yang disajikan pada siklus pertama meliputi Besaran dan Satuan dan Kinematika Partikel.

BASARAN MEKANIKA⁴

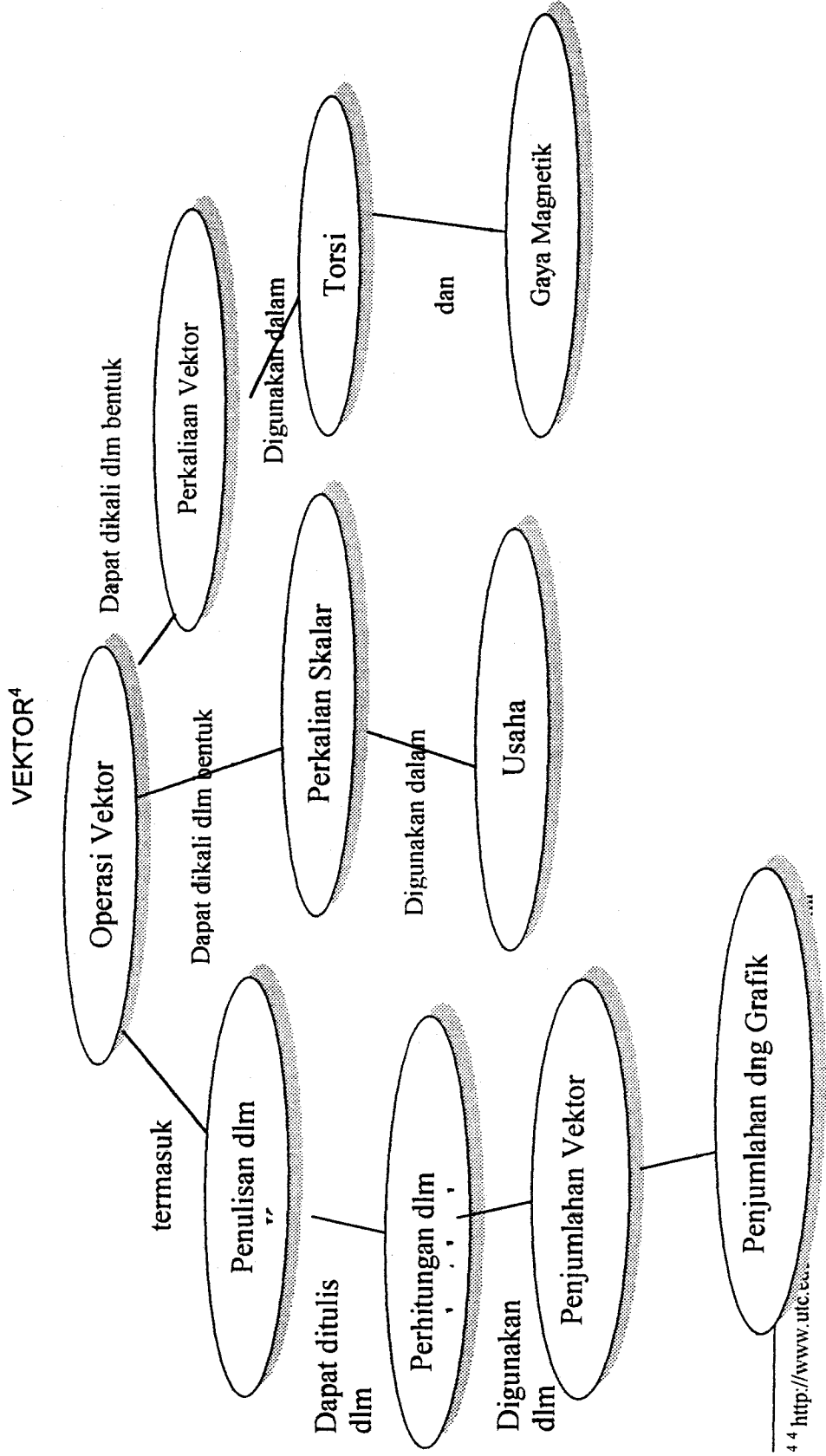


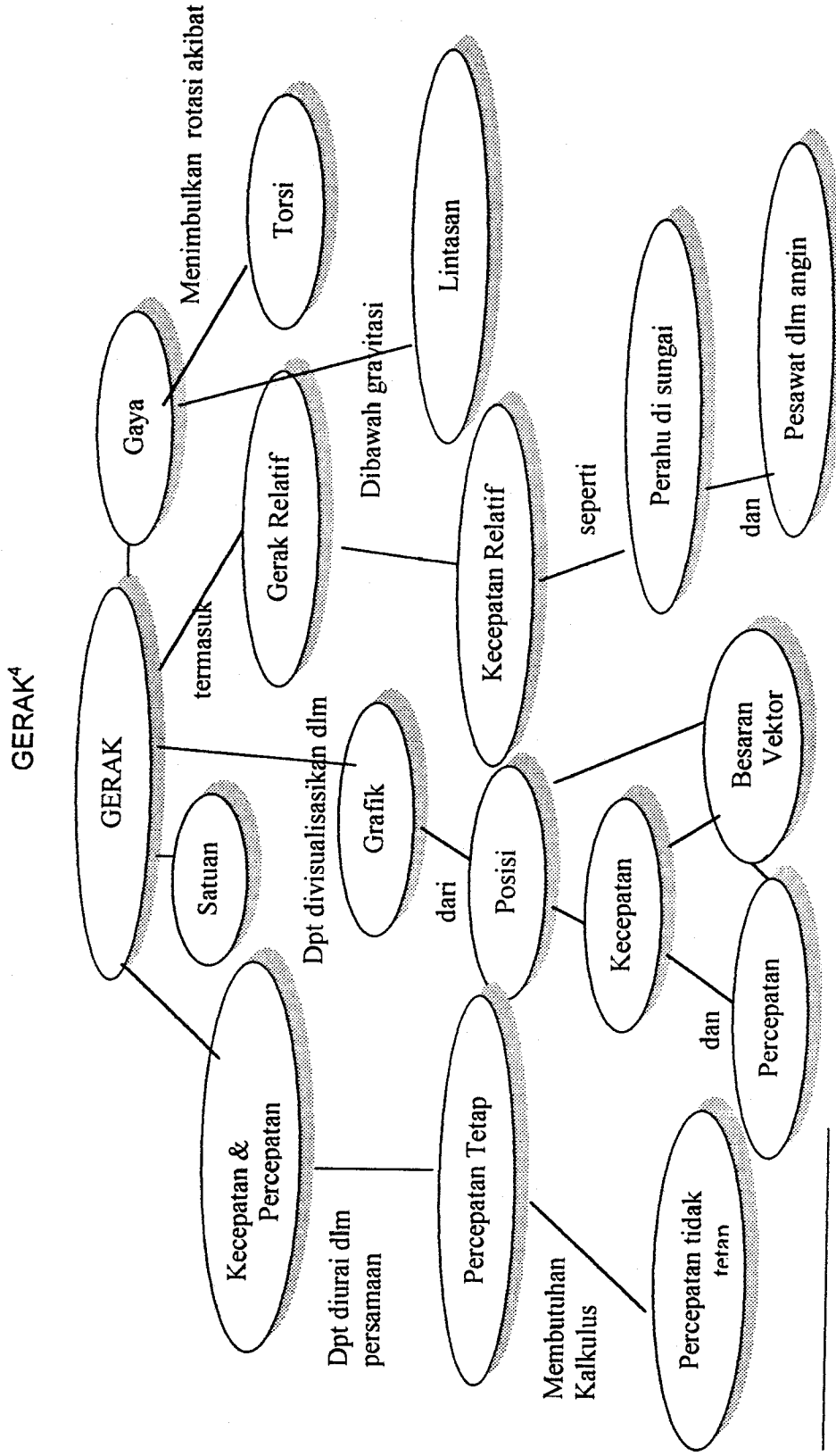
⁴ <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>

PENGEMBANGAN SATUAN MEKANIK⁴



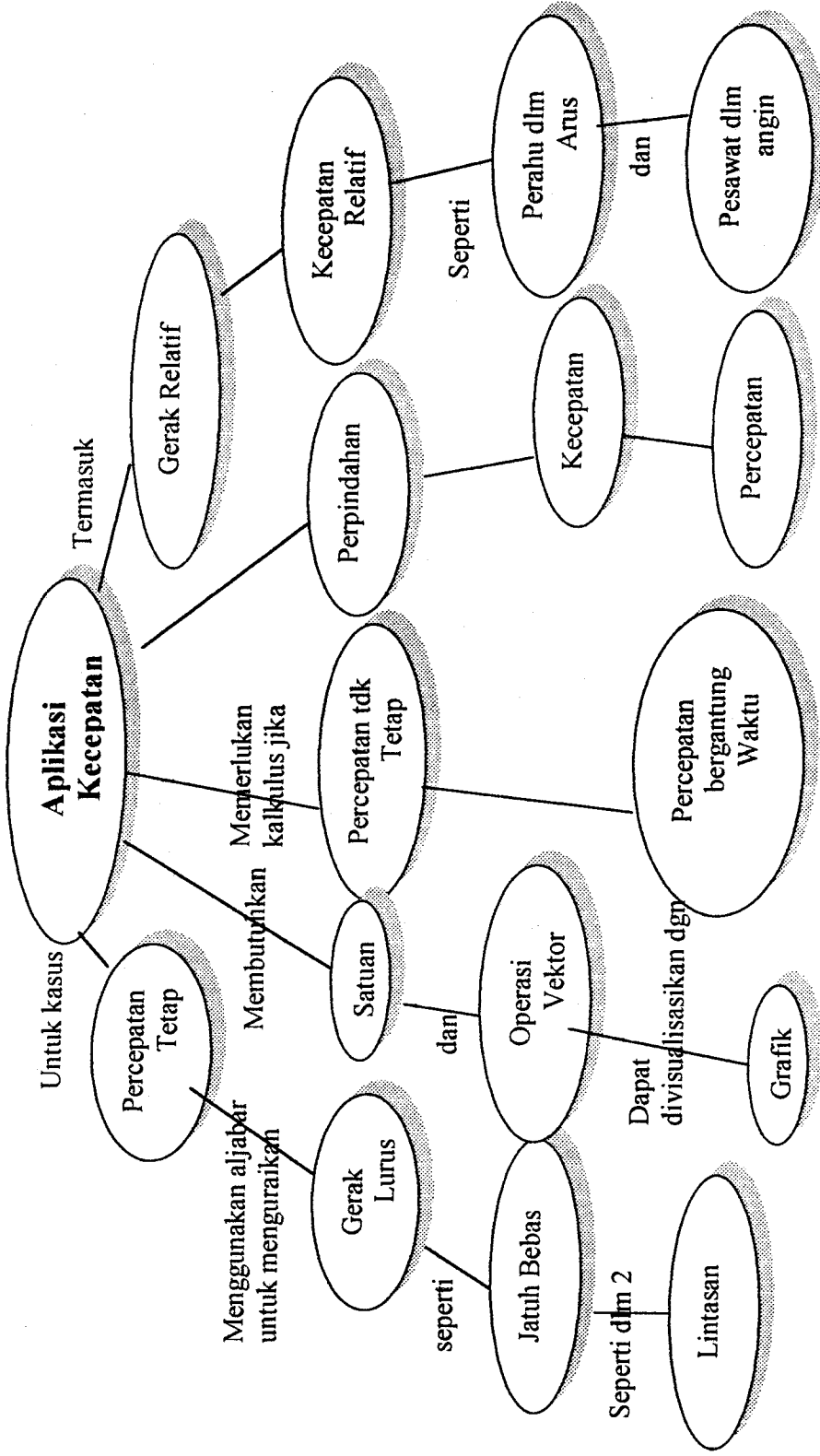
^{4 4} <http://www.utic.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>



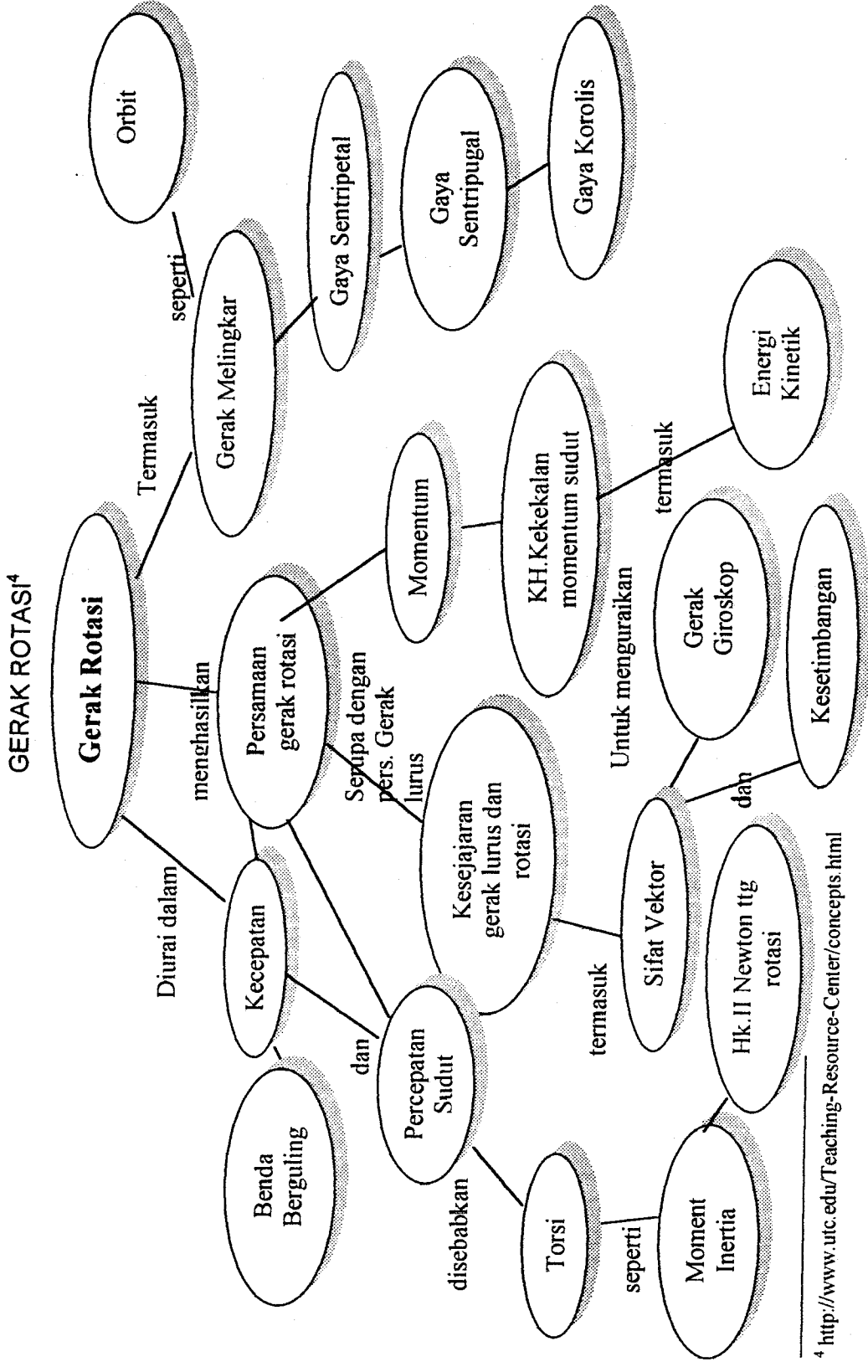


⁴ <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>

KECEPATAN DAN PERCEPATAN⁴



⁴ <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>



⁴ <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>

Setelah penjelasan konsep demi konsep, guru memberikan siswa seperangkat soal menyangkup pemahaman konsep-konsep secara kualitatif dan fenomena sehari-hari yang dapat dijelaskan dengan konsep-konsep tersebut. Beberapa contoh soal-soal kualitatif yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dapat dilihat pada lampiran 1

4.1.2. Pelaksanaan

Pelaksana penelitian ini adalah guru. Tindakan dirumuskan oleh peneliti bersama guru. Pada tahapan ini guru menjalankan tindakan yang telah dirumuskan yaitu:

- a. menyajikan peta konsep
- b. menjelaskan konsep-konsep itu satu persatu
- c. memberikan seperangkat soal kualitatif

4.1.3. Pemantauan Pelaksanaan Penelitian

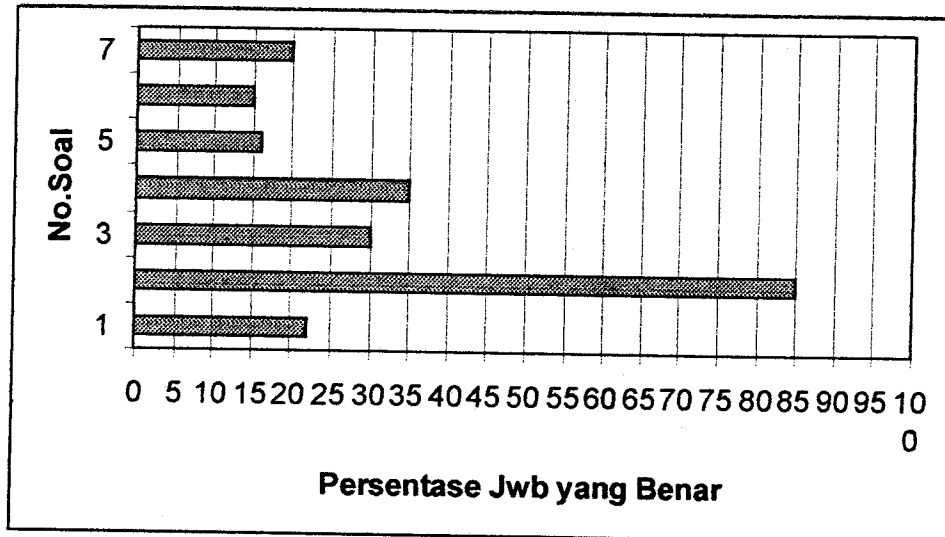
Sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu dalam rangka mengupayakan agar siswa dapat menguasai konsep fisika dan saling kaitnya serta mampu menarik arti fisis dari setiap persamaan sehingga mampu menjelaskan fenomena sehari-hari menggunakan konsep fisika, maka pemantauan melalui:

- a. Lembaran jawaban dari soal-soal yang diberikan kepada mahasiswa
- b. Wawancara dengan guru sehubungan dengan hambatan pelaksanaan tindakan yang telah direncanakan

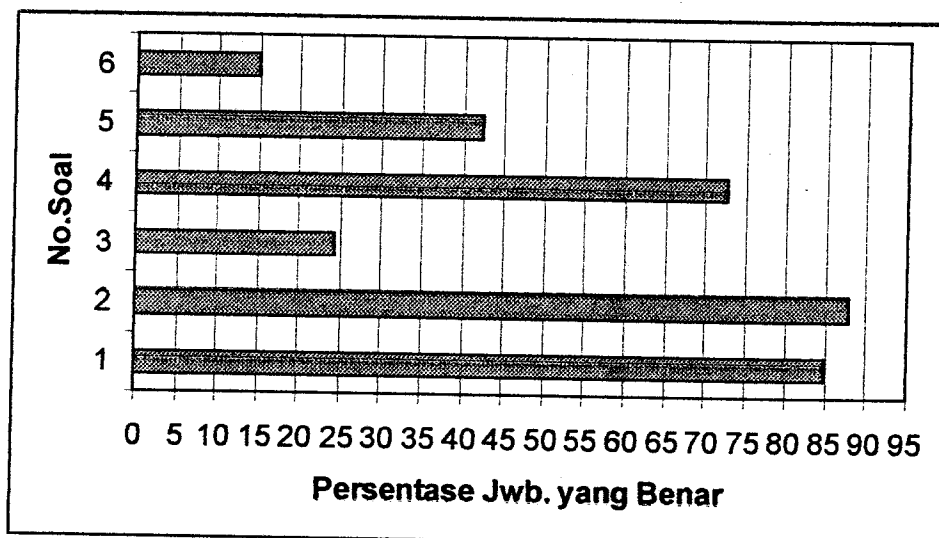
Berikut akan di paparkan satu persatu.

a. Analisis Lembaran Jawaban Siswa

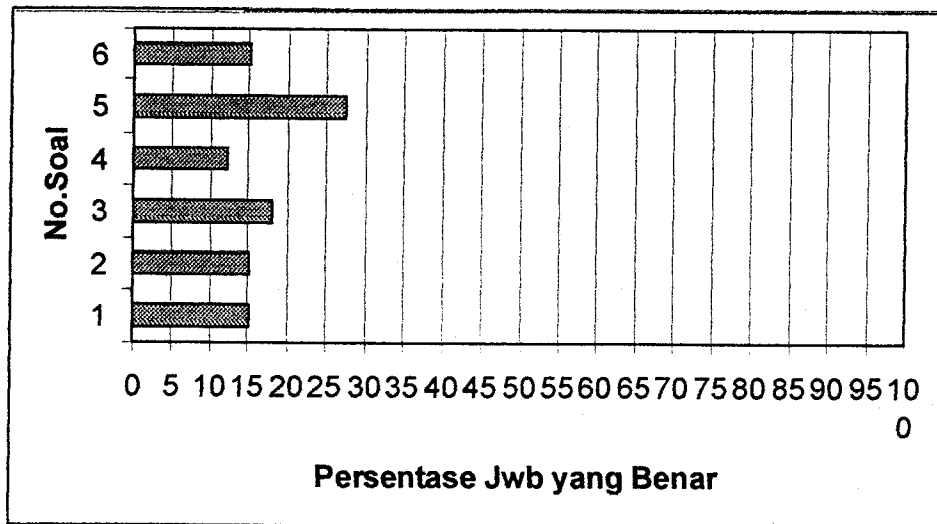
Distribusi jawaban yang benar untuk setiap perangkat soal yang diberikan pada siklus pertama ini secara berturut-turut adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Distribusi Jawaban Benar Kinematika 1



Gambar 2. Distribusi Jawaban Benar Kinematika 2



Gambar 3. Distribusi Jawaban Benar Kinematika 3

Bila dilihat tipe kesulitan yang dialami siswa maka dapat dikelompokkan atas:

- a. Kesulitan dalam memahami konsep itu sendiri, seperti kecepatan, kelajuan dll
- b. Kesulitan dalam memahami kaitan antar konsep seperti kecepatan dengan percepatan
- c. Kesulitan menjelaskan fenomena sehari-hari menggunakan konsep fisika
- d. Kesulitan dalam membedakan besaran vektor dan skalar

b. Wawancara

Dari hasil wawancara dengan guru sehubungan dengan pelaksanaan tindakan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Ada respon positif dari siswa sehubungan dengan penyajian peta konsep yang diberikan dan disajikan dalam pembelajaran

2. Masih banyak siswa yang mengalami kesulitan memahami konsep-konsep fisika. Siswa mengetahui defenisi, tetapi kurang mampu mengaplikannya.

4.1.4. Refleksi Siklus 1

Dengan melakukan diskusi mendalam terhadap deskripsi data sehubungan persentase siswa yang mampu menjawab pertanyaan kualitatif dengan benar maka disimpulkan bahwa sebagian besar siswa belum mampu menjawab dengan benar. Dengan kata lain tujuan yang ingin dicapai sehubungan dengan pelaksanaan tindakan ini belum tercapai secara optimal.

Bila dicermati hasil analisis dan tipe kesalahan jawaban siswa seperti yang disebutkan di atas maka dapat disimpulkan bahwa akar permasalahan ini semua adalah terletak pada kelemahan siswa dalam memahami besaran-besaran fisika yang bersifat vektor. Akibatnya mereka hanya mengerti defenisi saja, tetapi kurang mampu menjelaskan kaitan satu konsep dengan yang lainnya, dan sekali gus berdampak kepada ketidakmampuan siswa menjelaskan fenomena kehidupan sehari-hari menggunakan konsep-konsep fisika.

Hasil wawancara peneliti dengan guru dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya penyajian peta konsep cukup mendapat respon positif dari siswa. Sehubungan dengan kelemahan pemahaman siswa guru menjelaskan bahwa siswa sulit memahami besaran-besaran fisika yang bersifat vektor. Pada umumnya siswa mampu menuliskan rumusan suatu

besaran, tetapi tidak mampu menjelaskan kaitan satu konsep dengan yang lainnya. Begitu juga dalam menjelaskan fenomena kehidupan sehari-hari menggunakan konsep-konsep fisika adalah sangat lemah.

Jadi tindakan yang telah direncanakan dan dilaksanakan pada siklus ini perlu membuahkan hasil yang maksimal. Atas dasar ini direncanakan tindakan “baru” untuk penyempurnaan tindakan yang telah dilakukan pada siklus pertama.

4.2. Siklus 2

4.2.1. Perencanaan Siklus 2

Pada siklus kedua ini tetap dilakukan tindakan-tindakan seperti pada siklus pertama yaitu:

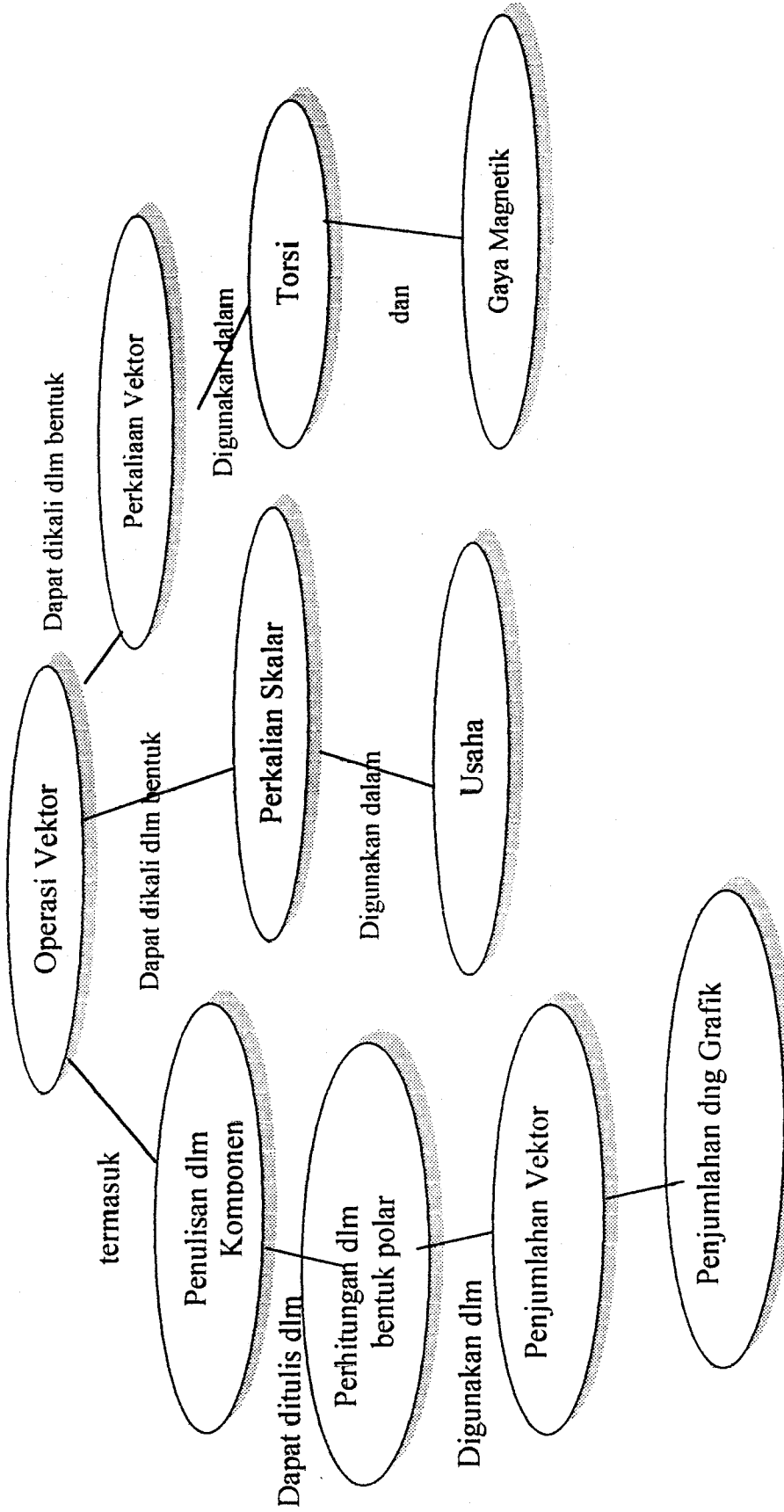
1. Pemaparan cakupan konsep dan kaitan konsep yang akan dipelajari dalam satu topik
2. Penjelasan konsep-konsep pada langkah 1, satu persatu
3. Pembahasan konsep-konsep kualitatif yang dialami dalam kehidupan sehari-hari

Berdasarkan hasil refleksi siklus 1 maka tindakan tambahan yang direncanakan adalah:

1. Mereviu kembali tentang konsep vektor
2. Mengingatkan pengetahuan prasyarat “vektor” setiap menemukan besaran vektor
3. Menjadi tim dalam mengajar antara peneliti dan guru

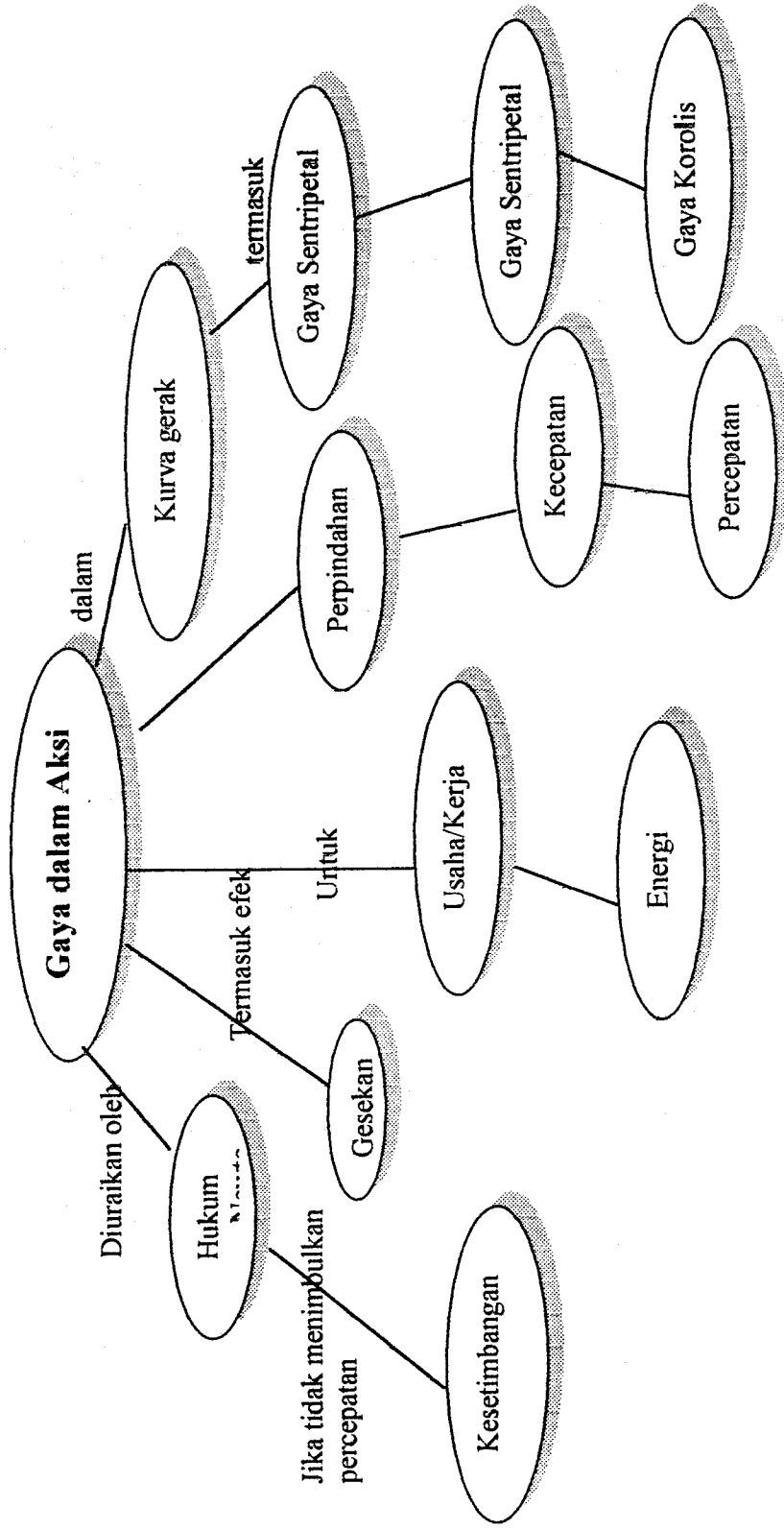
Peta konsep yang dipersiapkan untuk siklus dua ini adalah sebagai berikut:

VAKTOR⁴



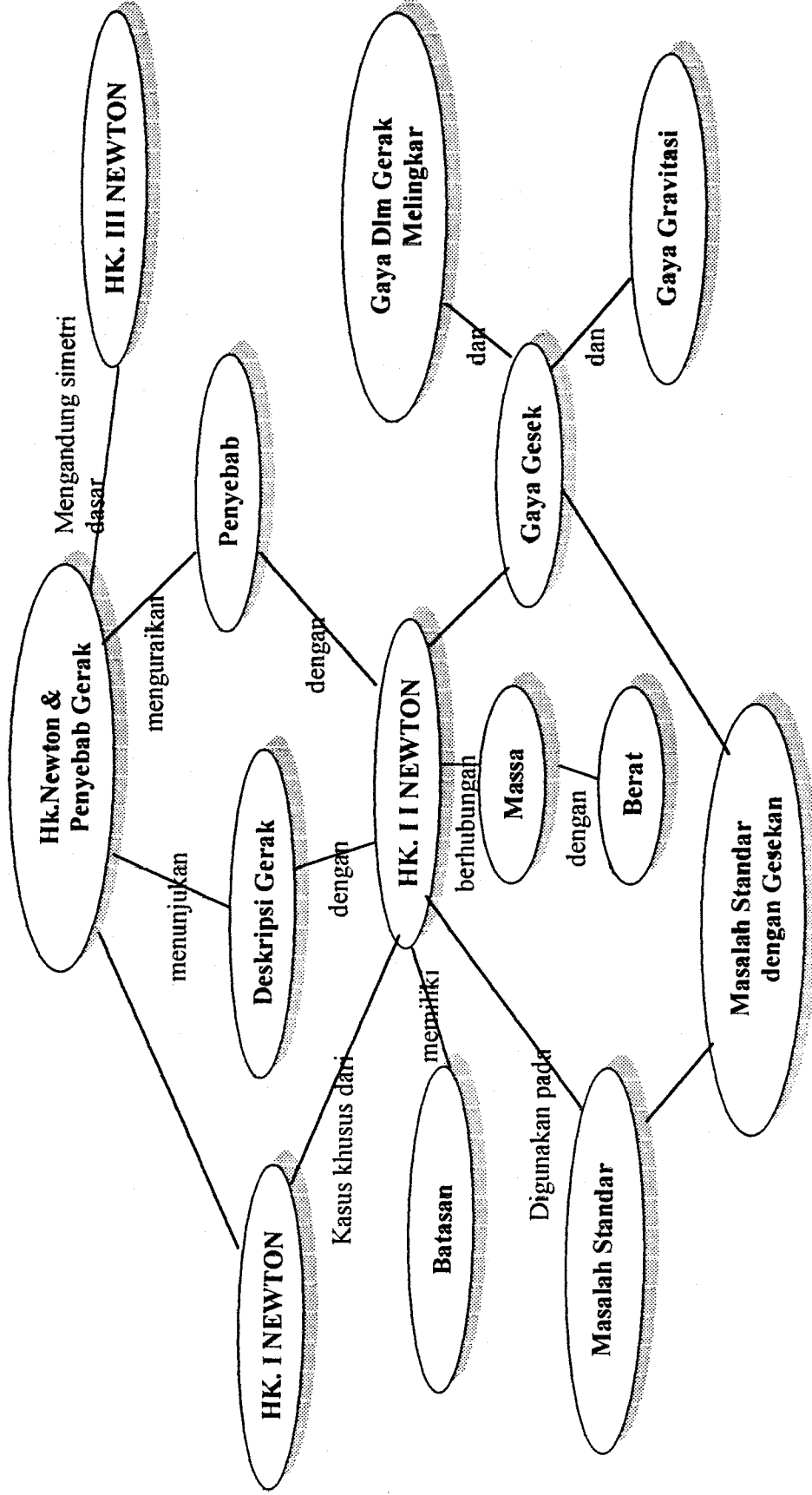
⁴ <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>

GAYA DALAM BEKERJA⁴

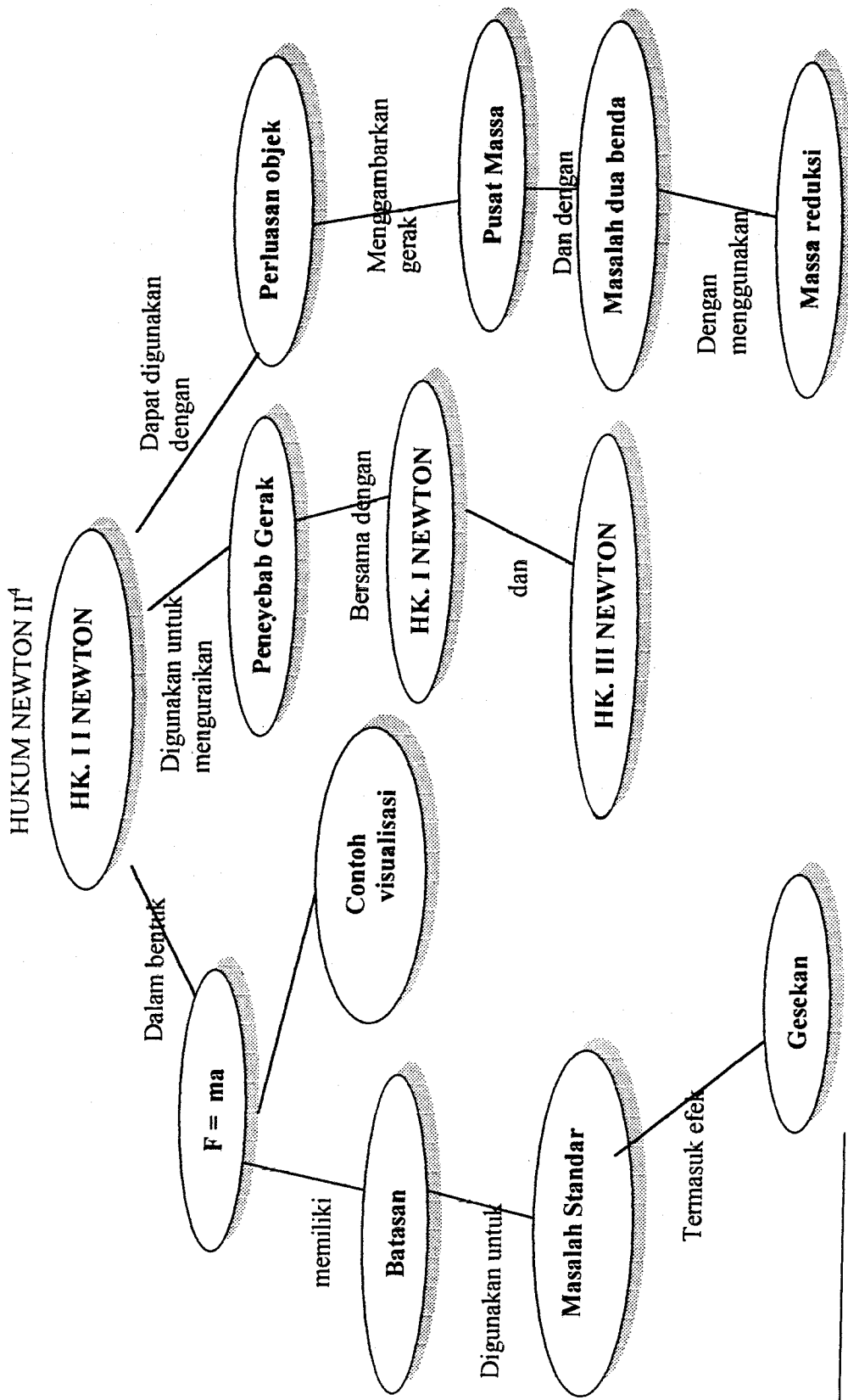


⁴ <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>

HUKUM NEWTON & PENEYEBAB GERAK⁴

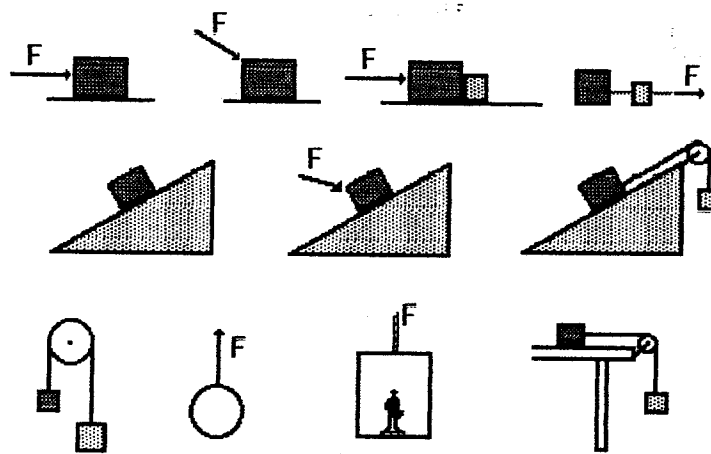


^{4 4} <http://www.utic.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>



⁴ <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>

Selain itu juga diberikan kepada siswa beberapa bentuk problema standar untuk topik dinamika ini sebagai berikut:



4.2.2. Pelaksanaan

Sebagaimana yang telah dijelaskan pada perencanaan di atas, pelaksana penelitian pada siklus 2 adalah merupakantim antara peneliti dan guru. Tindakan dirumuskan oleh peneliti bersama guru. Pada tahapan ini guru menjalankan tindakan yang telah dirumuskan yaitu:

- Mereviu kembali tentang konsep vektor
- Mengingatkan pengetahuan prasyarat "vektor" setiap menemukan besaran vektor
- Pemaparan cakupan konsep dan kaitan konsep yang akan dipelajari dalam satu topik
- Penjelasan konsep-konsep pada langkah 1, satu persatu
- Pembahasan konsep-konsep kualitatif yang dialami dalam kehidupan sehari-hari

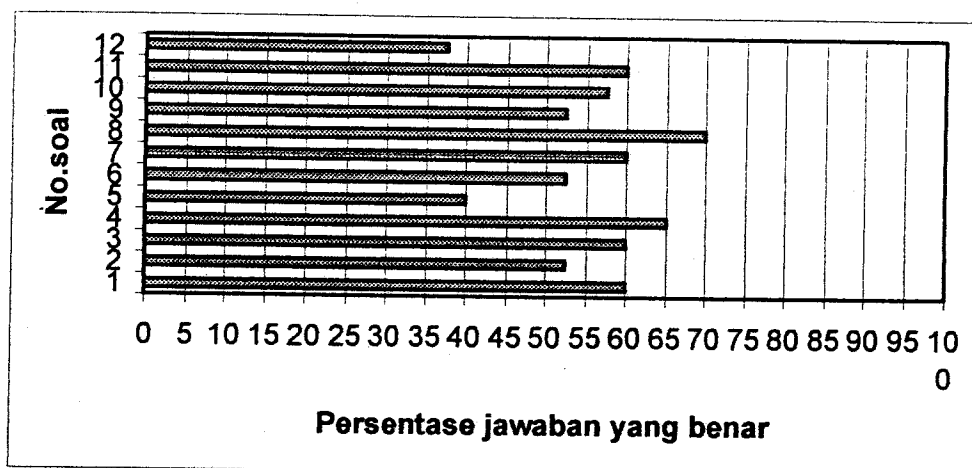
4.2.3. Pemantauan Pelaksanaan Penelitian

Sama seperti siklus 1, tujuan kegiatan pada siklus 2 ini adalah sama dengan siklus 1 yakni dalam rangka mengupayakan agar siswa dapat menguasai konsep fisika dan saling kaitnya serta mampu menarik arti fisis dari setiap persamaan sehingga mampu menjelaskan fenomena sehari-hari menggunakan konsep fisika. Disamping itu juga bertujuan untuk mendudukan kembali operasi vektor besaran-besaran fisika karena inilah titik lemah dari siswa.

Pemantauan dilakukan melalui lembaran jawaban dari soal-soal yang diberikan kepada mahasiswa dan pengamatan langsung oleh peneliti untuk mengahui dengan hambatan dan kesulitan yang dialami siswa dalam proses belajar mengajar. Berikut akan di paparkan satu persatu.

a. Analisis Lembaran Jawaban Siswa

Distribusi jawaban yang benar untuk setiap perangkat soal yang diberikan pada siklus kedua ini secara berturut-turut adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Persentase Jawaban yang Benar

Bila dilihat tipe kesulitan yang dialami siswa, masih terlihat kesalahan yang sama yang diperbuat oleh mahasiswa seperti kesulitan dalam memahami konsep itu sendiri dan menjelaskan fenomena sehari-hari menggunakan konsep fisika dan kesulitan dalam membedakan besaran vektor dan skalar. Hanya saja jumlah yang mengalami kesulitan menjadi cukup kecil dibandingkan pada siklus ke dua.

b. Pengamatan

Reviu operasi vektor sebelum melanjutkan ke topik dinamika dipandang cukup bermanfaat bagi siswa. Begitu juga mereviu setiap saat bertemu dengan besaran vektor. Siswa lebih memahami operasi vektor dari besaran-besaran fisika.

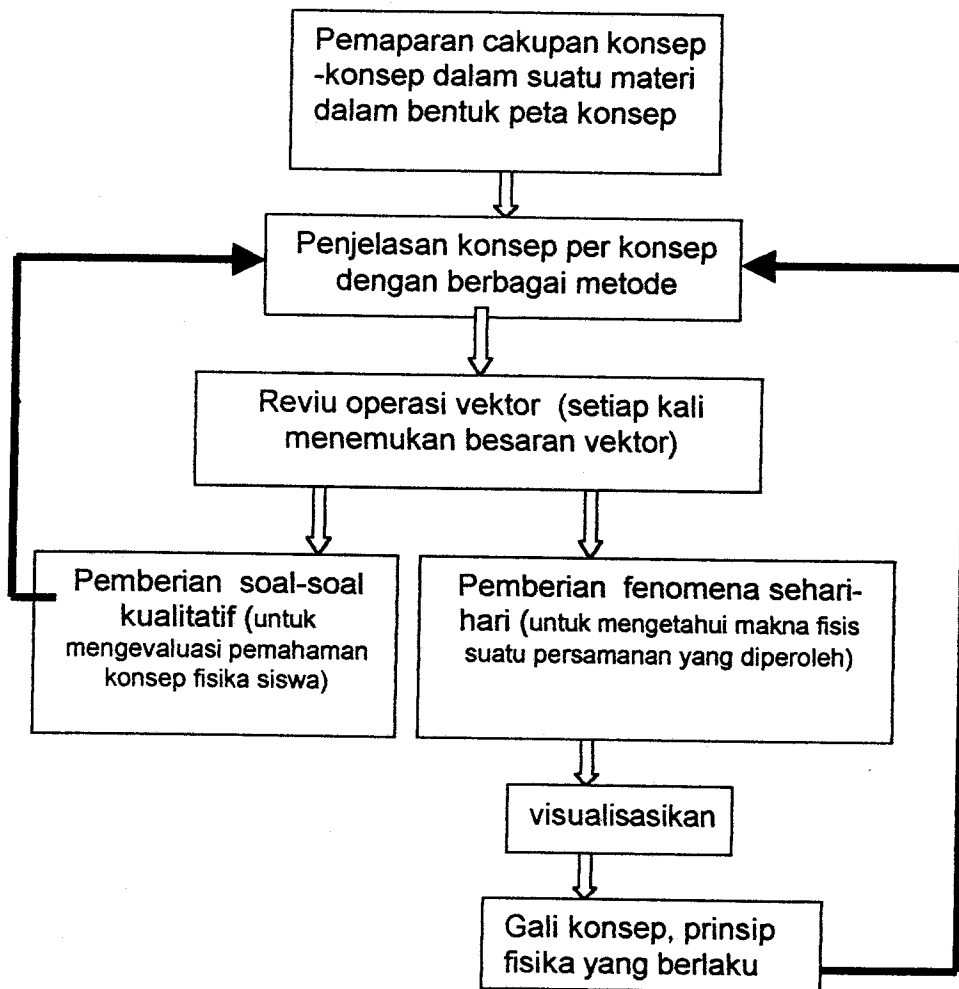
Selain itu mengajar secara tim antara peneliti dan guru akan sangat membantu. Tindakan dapat dicontohkan langsung oleh peneliti kepada guru. Jadi dalam hal ini akan saling mengisi kelemahan.

Akibatnya siswa sudah mampu menjelaskan fenomena kehidupan sehari-hari dengan tepat. Hal ini juga didukung oleh data kuantitatif diatas.

4.2.4. Refleksi Siklus 2

Sama seperti siklus 1 dengan melakukan diskusi mendalam terhadap deskripsi data sehubungan persentase siswa yang mampu menjawab pertanyaan kualitatif dengan benar maka disimpulkan bahwa ada peningkatan siswa yang mampu menjawab dengan benar. Dengan demikian tambahan revisi atau tambahan tidak sangat membantu siswa memahami konsep-konsep fisika.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di atas dapat di rumuskan model pembelajaran yang telah dilaksanakan dan telah berhasil meningkatkan pemahaman konsep-konsep fisika siswa dan kemampuan menjelaskan arti fisis suatu persamaan seperti bagan berikut ini.



Gambar 5 Fase Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Dan Kemampuan Menjelaskan Fenomena Sehari-Hari Dari Segi Fisika

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pemaparan cakupan konsep dalam setiap topik yang akan dipelajari dan penekanan arti fisis formula fisika yang dikaitkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika. Langkah-langkah pembelajaran yang ditempuh secara berturut-turut adalah pemaparan peta konsep dalam setiap topik yang akan dipelajari, penjelasan konsep per konsep, penekanan operasi vektor setiap membicarakan besaran vektor dan pemberian soal-soal sehubungan dengan formula fisika yang dirumuskan. Soal yang bersifat kualitatif bertujuan membantu meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa. Soal-soal sehubungan dengan fenomena kehidupan sehari-hari bertujuan mengetahui aplikasi dari konsep-konsep fisika itu sekaligus membuat pembelajaran fisika menjadi lebih bermakna. Tahapan yang ditempuh dalam memecahkan fenomena ke seharian ini adalah dengan memvisualisasikan persoalan dan menggali konsep dan prinsip fisika yang berlaku.

5.2. Saran

Sehubungan dengan temuan penelitian ini maka penulis menyarankan kepada guru fisika agar:

1. Mereviu operasi vector setiap menemukan besaran vector pada saat menjelaskan suatu topik.

2. Pemberian soal-soal secara kualitatif akan membantu pemahaman konsep-konsep fisika siswa
3. Pemberian soal-soal berupa fenomena kehidupan sehari-hari dapat lebih meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep fisika dan kebermaknaan belajar fisika

DAFTAR PUSTAKA

- Dahar.R.W (1989). Teori-teori Belajar, Jakarta:Erlangga
- Hinduan, A, 1997, Belajar Mengajar di Perguruan Tinggi, Makalah, Kerjasama UNIB-Heds
- Hornby, A. S. et al, 1987, Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English, Oxford University Press.
- <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/concepts.html>
- <http://www.writedesignonline.com/organizers/>
- <http://www.graphic.org>
- <http://hyperphysics.phy.astr.gsu.edu/hbase/newt.html>
- Kasbolah.K (1999), Penelitian Tindakan Kelas, Jakarta, P&K
- Katu, N, 1995, Miskonsepsi di Bidang Fisika dan Pengaruhnya Terhadap Pemahaman Mahasiswa, Makalah, 1995, Padang
- Martin,D.J. (1994). Concept Mapping as an aid to lesson planning: A longitudinal study. *Journal of elementary Science Education*, 6(2),11-30
- Novak, J.D.and Gowin,D.B. (1984). *Learning How to learn*.Cambrige,England: Cambrige University Press.
- Sutrisno,Leo (2002), Helping teacher though utilizing a "graphic organizer" in reaching physics
- Sutrisno, L, 1995, Ketrampilan Strategi Pemecahan Masalah; Sebuah Alternatif Kegiatan Untuk meningkatkan Pengajaran MIPA, Makalah Disampaikan pada Seminar Nasional MIPA, MIPA UGM

Lampiran 1.**Kinematika 1**

1. Percepatan secara umum didefinisikan sebagai perubahan kecepatan terhadap waktu. Kapan percepatan bias dinyatakan sebagai perubahan kelajuan terhadap waktu?
2. Percepatan sebuah benda yang jatuh bebas sama dengan 10 m/dt^2 . Mengapa satuan sekon muncul dua kali?
3. Dapatkan sebuah benda memiliki kecepatan nol tetapi percepatan tidak sama dengan nol? Dapatkan benda mempunyai percepatan nol dan kecepatan tidak sama dengan nol? Beri contoh untuk mendukung jawaban anda!
4. Dapatkan sebuah benda bergerak ke arah Selatan memiliki percepatan memiliki percepatan yang arahnya ke utara?
5. Dapatkan sebuah benda mengubah arah gerakanya ke arah sebaliknya, tetapi tetap mempertahankan percepatan konstan?
6. Sebuah benda bergerak dengan kecepatan V_0 mengalami percepatan konstan pada arah yang sama selama waktu t . Kemudian benda itu mengalami percepatan yang besarnya sama tapi arahnya berbeda untuk waktu yang sama. Bagaimana kecepatan benda?
7. Pada mobil, pedal gas dianggap sebagai yang bias mempercepat mobil/pemercepat. Mana yang termasuk pemercepat? Dari yang berikut ini mana yang termasuk pemercepat? (a). rem (b).stir (c). kemudi

Kinematika II

1. Sebuah benda bergerak dengan laju konstan pada arah yang tetap. Nyatakan pertanyaan tersebut dengan kalimat yang lebih singkat
2. Selama periode tertentu, speedometer mobil menunjukkan angka tetap 60 km/jam. Apakah ini berarti kelajuan konstan atau kecepatan konstan?
3. Sidometer sebuah mobil bergerak ke selatan menunjukkan angka 100 km/jam. Suatu ketika mobil berpasangan dengan mobil lain yang bergerak konstan 100 km/jam. Apakah kelajuan kedua mobil sama? Juga kecepatannya?
4. Jika sebuah mobil bergerak dengan kecepatan konstan, apakah mobil ini juga bergerak dengan kelajuan konstan?
5. Jika sebuah mobil bergerak dengan kelajuan konstan, apakah mobil juga bergerak dengan kecepatan konstan? Jelaskan!. Beri contoh untuk mendukung jawaban di atas
6. Spidometer sebuah mobil dikalibrasi untuk ukuran ban tertentu. Jika ban mobil diganti dengan ban yang ukurannya lebih besar, bagaimana efeknya ke pembacaan spidometer?

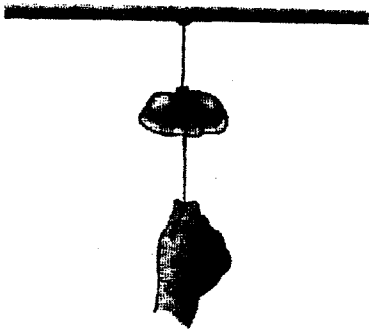
Kinematika III

1. Manakah bola yang akan sampai lebih dahulu disebelah kanan?

2. Berapa pertambahan kelajuan yang diperoleh tiap detik oleh sebuah benda yang jatuh bebas?
3. Seorang siswa menyatakan bahwa dalam suatu lompat tinggi ia berada di udara selama 1 detik. Berapa tinggilompatannya?
4. Sebuah benda dilepar ke atas dan mencapai ketinggian maksimum. Berapa kecepatan dan percepatan benda ketika berada di ketinggian
5. Sebuah benda dilempar ke atas dan mencapai ketinggian maksimum. Berapakah kecepatan dan percepatan benda ketika berada di ketinggian maksimum?
6. Koreksi pertanyaan berikut:
"Dalam gerak jatuh bebas, gesekan udara bekerja lebih efektif pada sehelai sayap burung dibandingkan pada sebuah koin uang"

Dinamika

1. Mengapa seorang anak pada sebuah kereta kelihatan tersentak ke belakang ketika Anda mendorong kereta itu dengan tiba-tiba?
2. Berapa, secara kasar, berat sebuah apel dalam newton?
3. Jika percepatan sebuah benda adalah nol, apakah tidak ada gaya yang bekerja padanya?
4. Mengapa Anda mengayuh sepeda lebih kuat ketika baru mulai berjalan dibandingkan dengan ketika sudah berjalan dengan kecepatan konstan?
5. Hanya terdapat satu gaya yang bekerja pada sebuah benda. Dapatkah benda tersebut memiliki percepatan nol? Dapatkah memiliki kecepatan nol?
6. Ketika sebuah bola golf dijatuhkan ke trotoar, bola tersebut melambung kembali. (a) Apakah diperlukan gaya untuk membuatnya melambung? (b) Jika ya, apa yang memberikan gaya tersebut?
7. Periksalah, dengan melihat dari hukum Newton pertama dan kedua, gerak kaki Anda selama satu langkah ketika berjalan.
8. Mengapa kaki Anda bisa sakit jika menendang meja yang berat atau dinding?
9. Ketika Anda berlari dan ingin berhenti dengan cepat, Anda harus memperlambat dengan cepat. (a) Apa sumber gaya yang menyebabkan Anda berhenti? (b) Perkirakan (dengan menggunakan pengalaman Anda sendiri) laju perlambatan maksimum seseorang yang berlari dengan kecepatan penuh sampai berhenti sama sekali.



10. Sebuah batu digantungkan dengan benang pada langit-langit, dan sebagian benang yang sama panjangnya terjuntai pada bagian bawah batu tersebut (Gb. 4-33). Jika seseorang me-narik benang yang terjuntai itu dengan keras, di mana benang itu kemungkinan putus: di bawah batu atau di atasnya? Bagaimana jika ditarik dengan pelan dan lama? Jelaskan jawaban Anda.
11. Salah urat pada leher karena kepala tersental kadang-kadang merupakan akibat dari kecelakaan mobil di mana mobil korban ditabrak dengan keras dari belakang. Jelaskan mengenai kepala korban tampak tersentak ke belakang] pada kejadian ini. Apakah memang begitu?
12. Seseorang memberikan gaya ke atas sebesar 40 N untuk memegang satu tas belanja. Deskripsikan gaya "reaksi" (hukum Newton: ketiga) dengan menyatakan (a) besarnya, (b) arahnya, (c) pada benda apa gaya tersebut diberikan, dan (d) oleh benda apa gaya itu diberikan.
13. Ketika Anda berdiri diam di atas tanah, berapa besar gaya yang diberikan tanah kepada Anda? Mengapa gaya ini tidak menyebabkan Anda naik melayang ke udara?