

**PENGARUH LKS TERINTEGRASI MATERI BENCANA GEMPABUMI
PADA KONSEP ELASTISITAS DAN GETARAN TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN
PROBLEM BASED INSTRUCTION (PBI)
DI KELAS XI SMA N 1 PADANG**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



**Oleh:
MUHAMMAD ZUKIR
NIM. 96889/2009**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2013**

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Zukir
NIM : 96889
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

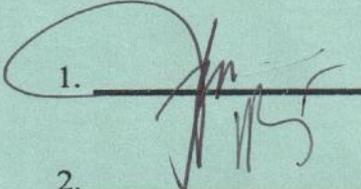
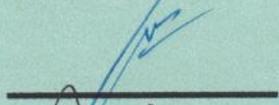
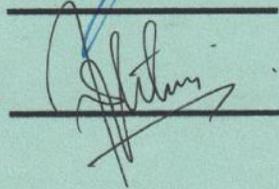
dengan judul

**PENGARUH LKS TERINTEGRASI MATERI BENCANA GEMPABUMI
TADAK KONSEP ELASTISITAS DAN GETARAN TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN
PROBLEM BASED INSTRUCTION (PBI)
DI KELAS XI SMA N 1 PADANG**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 8 Februari 2013

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr.H. Ahmad Fauzi, M.Si	1. 
2. Sekretaris	: Dr.Hj. Ratnawulan, M.Si	2. _____
3. Anggota	: Drs. Mahrizal, M.Si	3. 
4. Anggota	: Drs. Gusnedi, M.Si	4. 
5. Anggota	: Drs. Letmi Dwiridal, M.Si	5. 

ABSTRAK

MUHAMMAD ZUKIR : Pengaruh LKS Terintegrasi Materi Bencana Gempabumi pada Konsep Elastisitas dan Getaran terhadap Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) di Kelas XI SMA N 1 Padang

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh fakta bahwa Kota Padang berada di daerah yang berpotensi mengalami bencana gempabumi sehingga dibutuhkan penanaman sikap siaga terhadap bencana gempabumi. Mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dapat diintegrasikan dengan bencana gempabumi khususnya pada materi elastisitas dan getaran. Pembelajaran fisika yang menggunakan LKS dalam model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) dapat mendorong peserta didik untuk memahami fakta, konsep, dan prinsip fisika yang terintegrasi materi bencana gempabumi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh LKS terintegrasi materi bencana gempabumi pada konsep elastisitas dan getaran.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental semu (*Quasi Eksperimental Research*). Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA di SMAN 1 Padang yang terdaftar tahun ajaran 2012/2013. Sampel ditentukan melalui teknik *Cluster Random Sampling*. Kelas yang terpilih menjadi kelas sampel adalah kelas XI IPA 6 dan XI IPA 7. Instrumen penelitian adalah soal objektif pada ranah kognitif, lembar observasi pada ranah afektif, dan lembar observasi pada ranah psikomotor. Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah menggunakan uji t pada taraf nyata 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata siswa pada ranah kognitif untuk kelas eksperimen adalah 84,89 dan kelas kontrol adalah 78,70. Uji hipotesis tentang kesamaan dua rata-rata nilai siswa pada ranah kognitif menggunakan statistik uji t menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Nilai rata-rata siswa pada ranah afektif untuk kelas eksperimen adalah 71,43 dan kelas kontrol adalah 67,70. Uji hipotesis tentang kesamaan dua rata-rata nilai siswa pada ranah afektif menggunakan statistik uji t juga menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Selanjutnya, nilai rata-rata siswa pada ranah psikomotor untuk kelas eksperimen adalah 79,26 dan kelas kontrol 74,67. Uji hipotesis tentang kesamaan dua rata-rata nilai siswa pada ranah psikomotor menggunakan statistik uji t juga menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Kesimpulan penelitian adalah hipotesis yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh LKS terintegrasi materi bencana gempabumi pada konsep elastisitas dan getaran terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) di kelas XI SMA N 1 Padang dapat diterima pada taraf nyata 0,05.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis aturkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karuniaNya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh LKS Terintegrasi Materi Bencana Gempabumi pada Materi Elastisitas dan Getaran terhadap Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) di Kelas XI SMA N 1 Padang”. Penelitian ini adalah bagian dari Penelitian Hibah Pascasarjana tahun 2013 yang berjudul “Model Pengintegrasian Materi Matakuliah Fisika Bencana Alam pada Program Studi Magister Pendidikan Fisika Pascasarjana UNP ke dalam Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMA yang Inovatif Berbasis Riset sebagai Upaya Pendidikan Karakter Siaga Bencana” dengan tim peneliti: Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si.; Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si.; Dr. Hamdi, M.Si.; Dr. Yulkifli, M.Si. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.H. Ahmad Fauzi, M.Si, sebagai dosen pembimbing I skripsi yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Dr.Hj. Ratnawulan, M.Si, sebagai pembimbing II skripsi yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

3. Bapak Drs. Mahrizal, M.Si, Drs. Letmi Dwiridal, M.Si, Drs. Gusnedi, M.Si, sebagai dosen penguji.
4. Bapak Drs. Akmam, M.Si, sebagai ketua jurusan fisika FMIPA UNP.
5. Ibu Dr.Hj. Djusmaini Djammas, sebagai pembimbing akademik penulis yang telah memberikan motivasi, arahan, dan bimbingan selama masa perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu dosen beserta staf jurusan fisika FMIPA UNP.
7. Ibunda dan ayahanda yang telah dengan tulus memberikan motivasi dan doa sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan menjadi amal shaleh bagi Bapak dan Ibu serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu penulis mengharapkan saran untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	I
KATA PENGANTAR	li
DAFTAR ISI	Iv
DAFTAR TABEL	V
DAFTAR GAMBAR	Ix
DAFTAR LAMPIRAN	X
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN TEORITIS	
A. Pembelajaran Fisika Menurut KTSP.....	7
B. Model Pembelajaran <i>Problem Based Intruction</i> (PBI).....	19
C. Bencana Gempa Bumi.....	13
D. Karakter Siaga Bencana Gempabumi	15
E. Hasil Belajar Siswa	17
	17

1. Hasil Belajar pada Ranah Kognitif.....	18
2. Hasil Belajar pada Ranah Afektif.....	21
3. Hasil Belajar pada Ranah Psikomoto.....	
F. Konsep Elastisitas dan Getaran	22
4. Konsep Elastisitas.....	23
5. Konsep Getaran.....	30
6. Aplikasi Konsep Elastisitas dan Getaran pada Peristiwa Gempabumi.....	35
G. Lembar Kerja Siswa (LKS)	39
H. LKS Terintegrasi Materi Bencana Gempabumi.....	41
I. Penelitian yang Relevan.....	43
J. Kerangka Berfikir.....	44
K. Hipotesis Penelitian.....	45

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	46
B. Populasi dan Sampel	47
C. Variabel dan Data	49
D. Prosedur Penelitian	50
E. Instrumen Penelitian	54
F. Teknik Analisis Data	61

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	68
--------------------------	----

1. Deskripsi Data	68
a. Deskripsi Data Hasil Belajar Fisika pada Ranah Kognitif	69
b. Deskripsi Data Hasil Belajar Fisika pada Ranah Afektif	70
c. Deskripsi Data Hasil Belajar Fisika pada Ranah Psikomotor.....	71
2. Analisis Data	71
a. Analisis Data Hasil Belajar Fisika pada Ranah Kognitif.....	72
b. Analisis Data Hasil Belajar Fisika pada Ranah Afektif.....	75
c. Analisis Data Hasil Belajar Fisika pada Ranah Psikomotor.....	78
B. Pembahasan	82
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	88
B. Saran	88

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
II.1 Sintaks PBI.....	12
II.2 Konsep Elastisitas.....	29
II.3 Konsep Getaran.....	33
II.4 Kecepatan Rambat Rata-Rata Getaran Gempabumi pada setiap Jenis Tanah.....	36
III.1 Rancangan Penelitian.....	46
III.2 Distribusi UH 1 siswa kelas XI SMA N 1 Padang.....	47
III.3 Skenario Pembelajaran pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	51
III.4 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal.....	56
III.5 Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal.....	57
III.6 Klasifikasi Indeks Reliabilitas soal.....	59
III.7 Klasifikasi Penilaian pada Ranah Afektif Siswa.....	60
III.8 Klasifikasi Penilaian pada Ranah Psikomotor siswa.....	61
IV.1 Nilai rata-rata, Nilai Tertinggi, Nilai Terendah, simpangan Baku, dan Vaians Kelas Sampel Pada Ranah Kognitif	69
IV.2 Nilai rata-rata, Nilai Tertinggi, Nilai Terendah, simpangan Baku, dan Vaians Kelas Sampel Pada Ranah Afektif.	70
IV.3 Nilai rata-rata, Nilai tertinggi, Nilai Terendah, Simpangan Baku, dan Varians Kelas Sampel Pada Ranah Psikomotorik.....	71
IV.4 Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Ranah Kognitif.....	73

IV.5	Hasil Uji Homogenitas Kedua Kelas Sampel Ranah Kognitif	73
IV.6	Hasil Uji t Ranah Kognitif.....	74
IV.7	Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Ranah Afektif.....	75
IV.8	Hasil Uji Homogenitas Kedua Kelas Sampel Ranah Afektif..	77
IV.9	Hasil Uji t Ranah Afektif.....	77
IV.10	Hasil Uji Normalitas Tes Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol pada Ranah Psikomotorik.....	79
IV.11	Hasil Uji Homogenitas Kedua Kelas Sampel Ranah Psikomotorik	80
IV.12	Hasil Uji t Ranah Psikomotorik.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
II.1 Benda yang mendapatkan tegangan.....	23
II.2 Proses penambahan panjang sebuah benda yang elastis.....	24
II.3 Rangkaian pegas seri.....	25
II.4 Rangkaia pegas paralel.....	27
II.5 Getaran pegas.....	30
II.6 Gerak harmonik pada bandul.....	32
II.7 Getaran gempa bumi yang merambat dari sumber gempa.....	34
II.8 Perambatan Getaran Gempabumi pada gedung	36
II.9 Getaran pada bangunan yang tidak teredam.....	36
II.10 Getaran pada bangunan yang memiliki redaman.....	37
II.11 Diagram Kerangka berfikir pengaruh model pembelajaran fisika yang terintegrasi dengan bencana gempabumi.....	44
IV.1 Kurva penerimaan hipotesis alternatif ranah kognitif.....	75
IV.2 Kurva penerimaan hipotesis alternatif ranah afektif.....	78
IV.3 Kurva penerimaan hipotesis alternatif ranah psikomotorik.....	81
IV.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil peningkatan hasil belajar siswa.....	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :	Halaman
I. RPP Kelas Eksperimen	91
II. RPP Kelas Kontrol.....	102
III. LKS Kelas Eksperimen.....	112
IV. LKS Kelas Kontrol.....	121
V. Kisi- Kisi Soal Uji Coba.....	129
VI. Uji Normalitas Sampel I Kelas XI IPA 6.....	131
VII. Uji Normalitas Sampel II Kelas XI IPA 7.....	132
VIII. Uji Homogenitas Varians Kelas Sampel	133
IX. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Kedua Kelas Sampel.....	134
X. Soal Uji Coba.....	135
XI. Kunci Jawaban Soal Uji Coba	144
XII. Reliabilitas Soal Uji Coba.....	145
XIII. Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran dan Daya Beda Soal.....	149
XIV. Soal Tes Akhir.....	150
XV. Kunci Jawaban Soal Tes Akhir.....	158
XVI. Uji Normalitas Ranah Afektif Kelas Eksperimen	159
XVII. Uji Normalitas Hasil Belajar Ranah Afektif Kelas Kontrol	160
XVIII. Uji Homogenitas Hasil Belajar Ranah Afektif Kelas Sampel.....	161

XIX.	Uji Hipotesis Hasil Belajar Ranah Afektif Kelas Sampel.....	162
XX.	Uji Normalitas Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Eksperimen	163
XXI.	Uji Normalitas Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Kontrol	164
XXII.	Uji Homogenitas Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Sampel.....	165
XXIII.	Uji Hipotesis Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Sampel.....	166
XXIV.	Uji Normalitas Hasil Belajar Ranah Kognitif Kelas Eksperimen.....	167
XXV.	Uji Normalitas Hasil Belajar Ranah Kognitif Kelas Kontrol.....	168
XXVI.	Uji Homogenitas Hasil Belajar Ranah Kognitif Kelas Sampel.....	169
XXVII.	Uji Hipotesis Hasil Belajar Ranah Kognitif Kelas Sampel.....	170
XXVIII.	Tabel Distribusi Lilifors	171
XXIX.	Tabel Distribusi F	173
XXX.	Tabel Distribusi t	174
XXXI.	Tabel Distrbusi Z.....	175

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan yang bermutu merupakan suatu visi pemerintah di bidang pendidikan. Pendidikan yang bermutu akan menghasilkan *output* yang bermutu juga. *Output* ini terlihat dengan tingginya hasil belajar akademik dan nonakademik siswa. Dalam dunia pendidikan mutu lulusan dinilai berdasarkan kesesuaian kemampuan yang dimiliki siswa dengan tujuan yang ditetapkan dalam kurikulum.

UU No.20 tahun 2003 pada BAB I pasal 1 ayat 19-20 menyatakan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. UU No. 20 tahun 2003 BAB X pasal 36 menjelaskan bahwa kurikulum disusun sesuai dengan jenjang pendidikan dalam kerangka Negara Kesatuan Republik Indonesia dengan memperhatikan: Peningkatan iman dan takwa; peningkatan akhlak mulia; peningkatan potensi, kecerdasan dan minat peserta didik; keragaman potensi daerah dan lingkungan. Berdasarkan UU No. 20 Tahun 2003 di atas jelaslah bahwa proses pendidikan di Indonesia haruslah berasal dari sumber belajar siswa yaitu lingkungan yang mencakup fenomena alam yang ada di lingkungan peserta didik.

PP No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan Pasal 17 menyebutkan bahwa kurikulum dikembangkan sesuai dengan satuan pendidikan, potensi daerah/karakteristik daerah, sosial budaya masyarakat setempat, dan peserta didik. Maka, dibutuhkan proses penginteraksian materi pembelajaran dengan lingkungan sekitar untuk membentuk hasil belajar siswa yang memiliki siaga bencana gempabumi sebagai materi pengayaan. Sebagaimana yang ditegaskan Permen No. 3 tahun 2008 bahwa dalam rancangan pembelajaran haruslah memuat materi pengayaan. Jadi, pengintegrasian materi ajar dengan potensi daerah/karakteristik daerah melalui materi pengayaan kepada peserta didik merupakan suatu tuntutan kurikulum.

Kurikulum yang berlaku saat ini adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang menuntut pembelajaran tuntas (*mastery learning*) dengan mengacu kepada Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Usaha yang telah dilakukan dalam pemenuhan tuntutan KTSP dalam rangka meningkatkan mutu proses dan hasil pembelajaran fisika antara lain: meningkatkan mutu guru melalui penataran, mengoptimalkan pembelajaran di kelas dengan menyediakan fasilitas pendukung pendidikan seperti pengadaan bahan ajar, pembenahan perangkat pembelajaran serta pembenahan sarana dan prasarana. KTSP sebagai kurikulum yang berorientasi pada disiplin ilmu menurut Wina Sanjaya (2008:131) adalah “Berisi struktur program KTSP yang memuat sejumlah mata pelajaran yang harus ditempuh oleh peserta didik, keberhasilan KTSP lebih banyak diukur dari kemampuan siswa menguasai mata pelajaran”. KTSP sebagai kurikulum operasional menurut Rudi Susilana (2006:3)

yang dikutip dari BSNP mengungkapkan, “KTSP adalah kurikulum yang disusun dan dilaksanakan masing-masing satuan pendidikan, KTSP terdiri dari tujuan satuan pendidikan, kalender pendidikan, dan silabus.” Perancangan kurikulum pembelajaran menurut KSTP dikembangkan oleh satuan pendidikan berdasarkan panduan penyusunan kurikulum yang terlampir di dalam PP No.19 tahun 2005, yaitu harus sesuai dengan kondisi satuan pendidikan serta potensi/karakteristik daerah.

Salah satu karakteristik Kota Padang terletak terletak pada lempeng bumi yang labil sehingga mempunyai potensi besar terjadinya gempa bumi pada dasar laut. Bencana gempa bumi dapat terjadi secara tiba-tiba sehingga dirasa penting untuk menumbuhkan karakter yang membentuk manusia yang tanggap dan siaga terhadap bencana gempa bumi. Pendidikan sekolah diharapkan mampu menanamkan karakter siaga terhadap bencana gempa bumi pada khususnya kepada generasi muda melalui pengintegrasian siaga terhadap bencana gempa bumi dalam pembelajaran. Kota Padang memiliki potensi gempa bumi yang sangat besar, sehingga diperlukan suatu model pembelajaran siaga bencana gempa bumi. Hingga kini, kurikulum yang dikembangkan belum berlandaskan karakteristik daerah rawan terhadap bencana gempa bumi.

Kenyataan yang terjadi di lapangan, pembelajaran fisika belum sesuai dengan tuntutan kurikulum yaitu memperhatikan potensi daerah dan lingkungan peserta didik. Selama ini peserta didik dipandang sebagai objek pembelajar, peserta didik kurang berpartisipasi secara aktif dalam interaksi pembelajaran. Padahal seharusnya proses pembelajaran berorientasi pada pembelajaran interaktif, inspiratif,

menyenangkan, dan sesuai dengan karakteristik daerah tempat, sehingga membuat siswa mampu menghadapi setiap permasalahan selama proses pembelajaran. Lebih lanjut Sanjaya (2006:1) mengungkapkan pada kenyataannya, “Mata pelajaran *science* tidak dapat mengembangkan keterampilan anak untuk berpikir kritis dan sistematis, karena strategi pembelajaran berpikir tidak digunakan secara baik dalam setiap proses pembelajaran di dalam kelas”. Selama ini belum ada upaya dari pemerintah dan satuan pendidikan dalam rangka mengintegrasikan materi pembelajaran fisika terhadap sumber belajar siswa.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui proses pembelajaran berbasis masalah, hal ini menghadirkan fenomena alam yang menarik untuk dikaji. Untuk mewujudkan pembelajaran yang mendorong siswa untuk memiliki hasil belajar yang berisi siaga bencana gempabumi adalah dengan menggunakan LKS pada model pembelajaran PBI yang berorientasi siaga bencana gempabumi.

Ing (2010:19) menyatakan bahwa penggunaan LKS dalam pembelajaran fisika mempunyai banyak manfaat dalam meningkatkan aktivitas siswa, mengembangkan sikap ilmiah dan membangkitkan minat siswa dalam belajar. Penggunaan LKS dalam model pembelajaran PBI dapat mendorong siswa untuk memecahkan masalah fakta, konsep, dan prinsip dalam pembelajaran fisika. Pembelajaran ini juga menjadikan siswa terampil dalam memecahkan masalah. Ibrahim (Rusmiyati, 2007), PBI mampu mendorong kerjasama siswa dalam menyelesaikan tugas, mendorong siswa untuk melakukan pengamatan dan dialog

dengan orang lain, melibatkan siswa dalam pembelajaran mandiri, serta membantu siswa menjadi pembelajar mandiri.

Bertolak dari latar belakang tersebut di atas dapat dirumuskan dalam bentuk penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh LKS Terintegrasi Materi Bencana Gempabumi pada Konsep Elastisitas dan Getaran terhadap Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) di Kelas XI SMA N 1 Padang.”

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: apakah terdapat pengaruh LKS terintegrasi materi bencana gempabumi pada konsep elastisitas dan getaran terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) di kelas XI SMA N 1 Padang?

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah pada pengaruh gaya terhadap sifat elastisitas dan getaran.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh LKS terintegrasi materi bencana gempabumi pada konsep elastisitas dan getaran terhadap

hasil belajar siswa dalam pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) di kelas XI SMA N 1 Padang.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini nantinya diharapkan berguna bagi:

1. Siswa, untuk meningkatkan motivasi siswa untuk lebih mendalami konsep elastisitas dan getaran yang terintegrasi dengan bencana gempa bumi serta menumbuhkan karakter siaga bencana gempa bumi.
2. Guru bidang studi fisika, untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika yang berhubungan dengan elastisitas dan getaran yang terintegrasi dengan bencana gempa bumi.
3. Peneliti lain, sebagai sumber referensi akan pengaruh LKS terintegrasi materi bencana bencana pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) terhadap hasil belajar siswa.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Pembelajaran Fisika Menurut KTSP

Pembelajaran merupakan suatu proses dalam pengembangan pengetahuan, keterampilan, dan sikap pada saat individu mendapat informasi dan berinteraksi dengan lingkungan. Selaras dengan pendapat Rusman (2001: 116) menyebutkan bahwa pembelajaran merupakan suatu proses pengintegrasian berbagai komponen dan kegiatan, yaitu siswa dan lingkungan belajar untuk memperoleh perubahan tingkah laku (hasil belajar) sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Pendapat ini ditegaskan oleh Mulyasa (2009: 255) menyatakan bahwa pembelajaran pada hakikatnya adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik.” Berdasarkan uraian di atas pembelajaran fisika pada hakikatnya adalah kegiatan yang dirancang untuk mengintegrasikan berbagai komponen dan kegiatan sesuai dengan karakteristik fisika dalam suatu proses yang sistematis yang terintegrasi dengan lingkungan atau fenomena alam.

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi dan konsep hidup harmonis dengan alam. Sebagai ilmu yang mempelajari fenomena alam, fisika memberikan pelajaran yang baik kepada manusia untuk hidup selaras berdasarkan hukum alam. Depdiknas (2006: 443) menyatakan bahwa fisika berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis,

sehingga fisika bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Jadi, fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berfikir yang berguna memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari dan fenomena alam sekitar.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika pada hakikatnya bukan hanya sekedar sekumpulan fakta, konsep, dan prinsip tetapi juga mengandung cara-cara bagaimana memperoleh fakta, konsep, dan prinsip melalui sikap ilmiah. Selaras dengan pendapat Bahri (2010:1) bahwa pembelajaran fisika hendaklah dimulai dengan pengorientasian masalah dalam memupuk sikap ilmiah. Hal ini dimaksudkan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang matang sehingga siswa dapat menemukan solusi terhadap permasalahan yang ditemui di dalam kehidupan sehari-hari.

Naskah akademik KTSP (2007:10) menyatakan bahwa seseorang belajar fisika haruslah melakukan kegiatan sebagaimana seorang ahli fisika melakukannya. Pembelajaran fisika dalam KTSP lebih menekankan pada pengorientasikan siswa kepada masalah, dengan cara pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan hasil belajar agar peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah dan memahami lingkungan tempat peserta didik berada berupa gejala bencana alam yang sedang mengancam. Jadi, pembelajaran fisika dalam KTSP dipandang penting untuk diajarkan untuk menjadikan siswa memahami fenomena

lingkungan sekitar mereka dengan pengorientasian masalah melalui pengalaman langsung.

B. Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI)

Model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) yang dalam Bahasa Indonesia dikenal dengan model pembelajaran berbasis masalah. Sudjana (2001:19) pembelajaran berbasis masalah adalah interaksi antara stimulus dengan respon, merupakan hubungan antara dua buah arah belajar dan lingkungan. Lingkungan memberi masukan kepada siswa berupa bantuan dan masalah, sedangkan sistem saraf otak berfungsi menafsirkan bantuan itu secara efektif sehingga yang dihadapi dapat diselidiki, dinilai, dianalisis, serta dicari pemecahannya dengan baik. Jadi, dalam PBI mendominasi pembelajaran *student centered* daripada *teacher centered*. Trianto (2007:71) PBI merupakan pengajaran berdasarkan masalah yang terdiri dari lima langkah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran PBI siswa akan dilibatkan pada kegiatan belajar sehingga pengetahuannya benar-benar diserapnya dengan baik dan akan dilatih untuk dapat bekerjasama dengan siswa lain.

Mulyana (2011:5-6) menyatakan tiga landasan pemikiran utama PBI, yaitu:

1. John Dewey dan kelas Demokrasi
Akar intelektual pembelajaran PBI adalah penelitian John Dewey. Dalam tulisannya yang berjudul *Demokrasi dan Pendidikan* (1916), Dewey mengemukakan pandangan bahwa sekolah seharusnya mencerminkan masyarakat yang lebih besar dan kelas merupakan laboratorium untuk pemecahan masalah yang ada dalam kehidupan nyata. Dewey menganjurkan agar guru memberi dorongan kepada siswanya terlibat

dalam proyek atau tugas-tugas berorientasi masalah dan membantu mereka menyelidiki masalahnya. Kill Patrick (1918) mengemukakan bahwa pembelajaran di sekolah seharusnya bermanfaat dan tidak abstrak. Agar pembelajaran itu bermanfaat serta nyata, seharusnya siswa terlibat menyelesaikan proyek yang menarik dan merupakan pilihan mereka sendiri.

2. Piaget, Vygotsky dan Konstruktivisme

Piaget menjelaskan bahwa anak kecil memiliki rasa ingin tahu bawaan dan secara terus-menerus berusaha memahami dunia sekitarnya. Rasa ingin tahu ini menurut Piaget, memotivasi mereka untuk aktif membangun pemahaman mereka tentang lingkungan yang mereka hayati. PBI dikembangkan berdasarkan kepada teori Piaget ini.

3. Bruner dan Pembelajaran Penemuan

Teori pendukung penting yang dikemukakan oleh Bruner terhadap PBI adalah pembelajaran penemuan. Pembelajaran penemuan adalah suatu model pengajaran yang menekankan pentingnya membantu siswa memahami struktur/ide kunci dari suatu disiplin ilmu. Bruner yakin pentingnya siswa terlibat di dalam pembelajaran dan dia meyakini bahwa pembelajaran yang terjadi sebenarnya melalui penemuan pribadi. Menurut Bruner tujuan pendidikan tidak hanya meningkatkan banyaknya pengetahuan siswa tetapi juga menciptakan kemungkinan-kemungkinan untuk penemuan siswa.

Berdasarkan tiga landasan PBI di atas dapat dipahami bahwa PBI adalah siswa harus terlibat langsung dalam pembelajaran yang mengorientasikan siswa kepada masalah. Masalah yang dimunculkan pada awal pembelajaran merupakan karakteristik utama PBI. Dalam PBI ini, guru bertindak sebagai fasilitator bukan sekedar penyampai informasi. Selain itu, pada PBI memperlihatkan tingkah laku guru dalam pembelajaran. Siswa diharapkan dapat berperan aktif dalam memecahkan masalah. Adapun karakteristik masalah yang disajikan dalam pembelajaran PBI ini harus menarik dan menantang siswa dengan adanya pengiteraksian materi pelajaran dengan lingkungan.

PBI menurut Ibrahim dan Nur (Rusmiyati, 2007) memiliki beberapa kelebihan, diantaranya:

1. Mendorong kerjasama dalam menyelesaikan tugas
2. Mendorong siswa melakukan pengamatan dan dialog dengan orang lain
3. Melibatkan siswa dalam penyelidikan pilihan sendiri. Hal ini memungkinkan siswa menjelaskan dan membangun pemahamannya sendiri mengenai fenomena alam
4. Membantu siswa menjadikan pembelajaran yang mandiri.

ling (2010:16) menyatakan bahwa model pembelajaran PBI memiliki kelebihan, yaitu:

- (1) Meningkatkan motivasi belajar siswa melalui pengaplikasian konsep pada masalah.
- (2) Menjadikan siswa aktif dalam belajar lebih mendalam (*deep Learning*).
- (3) Meningkatkan siswa untuk membangun keterampilan dan pemecahan masalah.
- (4) Meningkatkan pemahaman melalui dialog dan diskusi kelompok.
- (5) Belajar peranan orang dewasa yang autentik.
- (6) Menjadi pembelajaran yang mandiri.

Secara mendasar PBI dapat memberikan kemudahan kepada siswa untuk memahami materi pembelajaran, terutama materi fisika. Peranan guru dalam PBI hanya mengajukan masalah, memfasilitasi siswa, dan membimbing dalam tugas kelompok mereka. Hal ini dapat dimaknai bahwa PBI sangat komprehensif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Selain itu, PBI juga memiliki keunggulan dalam sintak yang sangat mendukung untuk meningkatkan pemahaman siswa. Sintak merupakan bentuk gambaran dari proses pembelajaran dimulai dari kegiatan guru dan siswa dalam berintegrasi sehingga tujuan pembelajaran tercapai. Langkah-langkah sintak menurut Trianto (2007:71-72) disajikan dalam Tabel II.1.

Tabel II.1. Sintak PBI

Fase	Tingkah Laku Guru
Fase 1 Orientasi pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan peralatan atau logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa untuk terlibat pada aktivitas pemecahan masalah
Fase 2 Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Fase 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti produk, laporan, essay, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan

Sumber: Trianto (2007:71-72)

Tabel II.1 di atas menguraikan setiap sintaks pembelajaran PBI beserta perilaku guru pada masing-masing sintak. Disini terlihat proses pembelajaran yang berpusat kepada siswa dimana siswa difasilitasi oleh guru selama proses pembelajaran. Hal ini dapat meningkatkan keaktifan siswa, pemahaman, sehingga akan tercipta suatu pembelajaran yang mandiri.

PBI yang dikembangkan mampu untuk memberikan manfaat bagi siswa dalam mengembangkan kemampuan berfikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual, belajar peran orang dewasa, dan menjadi pembelajar yang mandiri. Dalam proses pemecahan masalah diperlukan keterampilan berfikir yang tinggi

sehingga mampu memunculkan ide untuk pemecahan masalah. Oleh karena itu, siswa dapat belajar melatih kemampuan kreativitas berfikirnya melalui PBI.

C. Bencana Gempabumi

Bencana menurut UU No. 24 tahun 2007 adalah sebagai “peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis”. Sementara *Asian Disaster Preparedness Center* (ADPC) mendefinisikan bencana dalam formulasi “*The serious disruption of the functioning of society, causing widespread human, material or environmental losses, which exceed the ability of the affected communities to cope using their own resources*” (Abarquez & Murshed, 2004). Definisi bencana seperti dipaparkan di atas mengandung tiga aspek dasar, yaitu:

1. Terjadinya peristiwa atau gangguan yang mengancam dan merusak (*hazard*).
2. Peristiwa atau gangguan tersebut mengancam kehidupan, penghidupan, dan fungsi dari masyarakat.
3. Ancaman tersebut mengakibatkan korban dan melampaui kemampuan masyarakat untuk mengatasi dengan sumber daya mereka.

Bencana terdiri dari berbagai bentuk. UU No. 24 tahun 2007 mengelompokkan bencana ke dalam tiga kategori yaitu:

- a. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.
- b. Bencana non-alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa non-alam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit.
- c. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antarkelompok atau antar komunitas masyarakat, dan teror.

Jadi, bencana dapat diakibatkan oleh tiga faktor yaitu faktor alam dan non alam, dan bencana sosial. Akibat yang ditimbulkan berupa dampak negatif bagi kehidupan dan penghidupan masyarakat. Sehingga, dibutuhkanlah suatu upaya untuk menanggulangi dan mengurangi dampak negatif tersebut.

Gempa bumi merupakan jenis bencana alam yang sering mengancam kehidupan. KBBI mendefinisikan gempa bumi sebagai gerakan atau guncangan bumi yang keras. Nandi (2006:2) menyatakan bahwa gempa bumi merupakan hentakan besar yang terjadi sekaligus akibat penimbunan energi elastik dalam waktu yang lama secara secara kontinuitas akibat dari pergerakan lempeng benua dan samudera. Jadi, dapat disimpulkan bahwa gempa bumi adalah berguncangnya bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, patahan aktif aktivitas gunung api atau runtuhnya batuan.

Bencana gempa bumi berdasarkan UU No.24 tahun 2007 dapat dipahami sebagai peristiwa yang mengancam kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam berupa pergerakan lempengan bumi. Bencana gempa bumi memiliki banyak ancaman berupa bangunan yang runtuh, adanya korban jiwa, dan hilangnya mata pencarian. Ancaman bencana gempa bumi menuntut masyarakat untuk memiliki sikap dalam mengungarangi risiko dari bencana tersebut.

D. Karakter Siaga Bencana Gempabumi

Karakter siaga bencana merupakan suatu karakter yang harus dimiliki untuk mencegah dampak negatif dari bencana. Siaga bencana ini terwujud dalam bentuk kegiatan pengurangan risiko bencana. Kegiatan pengurangan risiko bencana sebagaimana dimandatkan oleh UU No. 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana harus terintegrasi ke dalam program pembangunan, termasuk dalam sektor pendidikan. Hal ini ditegaskan pula dalam undang-undang tersebut bahwa pendidikan menjadi salah satu faktor penentu dalam kegiatan pengurangan risiko bencana.

Setiap orang harus mengambil peran dalam kegiatan pengurangan risiko bencana maka sekolah dan komunitas di dalamnya juga harus memulai mengenalkan materi-materi tentang kebencanaan sebagai bagian dari aktifitas pendidikan keseharian. Usaha meningkatkan kesadaran adanya kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana, di dunia pendidikan harus dilaksanakan baik pada taraf penentu kebijakan maupun pelaksana pendidikan di pusat dan di daerah. Dengan harapan pada

seluruh tingkatan memiliki pemahaman yang sama akan perlunya pendidikan kesiapsiagaan bencana tersebut.

Tujuan karakter siaga bencana (<http://www.mpbi.org./September 2012>) antara lain:

1. Memberikan bekal pengetahuan kepada peserta didik tentang adanya risiko bencana yang ada di lingkungannya, berbagai macam jenis bencana, dan cara-cara mengantisipasi/mengurangi risiko yang ditimbulkannya.
2. Memberikan keterampilan agar peserta didik mampu berperan aktif dalam pengurangan risiko bencana baik pada diri sendiri dan lingkungannya
3. Memberikan bekal sikap mental yang positif tentang potensi bencana dan risiko yang mungkin ditimbulkan.
4. Memberikan pengetahuan dan wawasan tentang bencana di Indonesia kepada siswa sejak dini.
5. Memberikan pemahaman kepada guru tentang bencana, dampak bencana, penyelamatan diri bila terjadi bencana.
6. Memberikan keterampilan kepada guru dalam menyusun perencanaan, melaksanakan dan melakukan pendidikan bencana kepada siswa.
7. Memberikan wawasan, pengetahuan dan pemahaman bagi pihak terkait, sehingga diharapkan dapat memberikan dukungan terhadap kelancaran pelaksanaan pembelajaran tentang bencana.

Karakter siaga bencana gempabumi merupakan salah satu bagian dari proses manajemen bencana. Peningkatan kesiap-siagaan ini merupakan salah satu elemen penting dari kegiatan pengurangan risiko bencana gempabumi. Siaga bencana gempabumi dapat dilaksanakan melalui berbagai jenis pendidikan baik formal, maupun informal. Siaga bencana gempabumi secara formal dapat dilaksanakan secara terintegrasi ke dalam muatan kurikuler yang telah ada. Penyelenggaraan pendidikan disesuaikan dengan dengan karakteristik dan kebutuhan sekolah maupun daerah.

Upaya untuk menanggulangi risiko dari bencana gempabumi adalah dengan mempersiapkan peserta didik dengan karakter siaga bencana gempabumi. Tujuannya adalah untuk mempersiapkan karakter siaga bencana gempabumi bagi siswa,

meningkatkan kapasitas dan mutu siswa dalam memperkecil akibat dari bencana gempa bumi, dan menyebarluaskan dan mengembangkan pengetahuan kebencanaan ke masyarakat luas. Jadi, siswa memang dibekali dengan karakter siaga bencana yang matang.

E. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar merupakan sejumlah kemampuan yang dimiliki seseorang yang menggambarkan penguasaan pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Sudjana (2001:82) bahwa hasil belajar adalah kemampuan dalam bentuk tingkah laku siswa berupa kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor setelah ia menerima hasil belajar. Dapat disimpulkan bahwa siswa yang telah memiliki hasil belajar yang baik mengandung arti bahwa siswa tersebut telah memahami, memaknai dan memanfaatkan materi pelajaran yang dipelajarinya. Siswa mampu melakukan (psikomotor) sesuatu berdasarkan ilmu yang telah dimilikinya, sehingga pada tahap selanjutnya menjadi kecakapan hidup (*life skill*).

Bloom (Sudjana, 2006:22) membagi hasil belajar pada 3 ranah kawasan yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor.

1. Hasil Belajar Siswa pada Ranah Kognitif

Bloom (2002:57) pada ranah kognitif hasil belajar intelektual siswa terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Keenam aspek ini menjadi dasar awal pengetahuan bagi siswa untuk

menambah wawasan lingkungan dan wawasan materi bencana gempa bumi. Penilaian pada ranah kognitif ini dilakukan sesuai dengan tingkatan pengetahuan kognitif pada taksonomi Bloom yaitu pengetahuan atau ingatan (C1), pemahaman (C2), aplikasi (C3), analisis (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6). Pada akhirnya, siswa akan dapat memahami integrasi pembelajaran dengan materi bencana gempa bumi seperti penyebab bencana gempa bumi, peluang bencana dan dampaknya, karakteristik bencana, sumber-sumber bahaya dari lingkungan, serta cara-cara mengukur tingkat bahaya di lingkungan.

2. Hasil Belajar Siswa pada Ranah Afektif

Hasil belajar dalam ranah afektif berupa sikap (*attitude*), nilai (*value*) dan karakter yang tertanam dalam diri peserta didik. Bloom (2002) ranah afektif memiliki lima tingkatan yaitu penerimaan (*receiving*), penanggapan (*responding*), penilaian (*valuing*), organisasi (*organization*), karakteristik nilai (*characteristic by valuing kompleks*). Kelima aspek ini meliputi:

- a. Penerimaan (*Receiving/Atending*). Aspek penerimaan meliputi kesiapan untuk menerima yang ditandai dengan mau menghadiri, kemauan untuk menerima (mau mendengar) dan mengkhhususkan perhatian (mau memperhatikan)
- b. Penanggapan (*Responding*). Proses ini terdiri atas kesiapan menanggapi yang ditandai dengan menjawab pertanyaan, kemauan untuk menanggapi ditandai dengan mau mengajukan pertanyaan, dan kepuasan menanggapi yang ditandai dengan mau mencatat.

- c. Penilaian (*Valuing*). Aspek penilaian meliputi menerima nilai yang ditandai dengan mau mengasumsikan, menyeleksi nilai yang ditandai dengan mau menanggapi pendapat, dan komitmen yang ditandai dengan menekankan dan memperjelas.
- d. Pengorganisasian (*Organization*). Aspek penilaian meliputi mau bekerja sama, menghargai pendapat teman, melibatkan diri secara aktif dalam kelompok.
- e. Karakterisasi (*Characterization*). Karakterisasi adalah kemampuan untuk menghayati dan mempribadikan sistem nilai. Aspek ini meliputi, siswa serius dalam belajar dan berakhlak mulia.

Ranah afektif bertujuan agar siswa dapat membangun sendiri karakter siaga bencana gempabumi, mampu membangun kepercayaan diri dan semangat hidup menghadapi bencana gempabumi, serta mampu mengelola tanggapan traumatis akibat bencana gempabumi. Karakter siaga bencana merupakan harapan dari kurikulum yang telah diterapkan kemendiknas pada tahun 2011 mulai dari SD hingga SMA setelah proses pembelajaran dilaksanakan.

U.S *Department of Homeland Security* (2010:1) menyebutkan “*Scholars and professionals have also failed to explore further the importance of youth disaster education programs and their particular impact and effectiveness on shaping children’s perceptions of what to do in a disaster event.*” Tulisan ini menjelaskan bahwa pendidikan gagal dalam membentuk karakter siaga bencana para siswa. Seharusnya pendidikan yang dilaksanakan membantu siswa untuk melakukan persiapan terhadap bencana yang terjadi.

Tujuan pendidikan dalam meningkatkan karakter siaga bencana sehingga siswa mampu melakukan sikap pengurangan risiko bencana (<http://id.shvoong.com/September 2012>) adalah:

1. Menumbuhkembangkan nilai dan sikap kemanusiaan.
2. Menumbuhkembangkan sikap dan kepedulian terhadap risiko bencana.
3. Mengembangkan pemahaman tentang risiko bencana, pemahaman tentang kerentanan sosial, pemahaman tentang kerentanan fisik, serta kerentanan perilaku dan motivasi.
4. Meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan untuk pencegahan dan pengurangan risiko bencana, pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan yang bertanggungjawab, dan adaptasi terhadap risiko bencana.
5. Mengembangkan upaya untuk pengurangan risiko bencana diatas, baik secara individu maupun kolektif.
6. Meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan materi bencana.
7. Meningkatkan kemampuan tanggap darurat bencana.
8. Mengembangkan kesiapan untuk mendukung pembangunan kembali komunitas saat bencana terjadi dan mengurangi dampak yang disebabkan karena terjadinya bencana.
9. Meningkatkan kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan besar dan mendadak.

Jadi, cara mewujudkan ketercapaian tujuan karakter siaga bencana ini, dapat dilakukan dengan mengintegrasikan materi bencana gempa bumi ke dalam pembelajaran fisika. Dengan adanya pengintegrasian ini maka karakter siaga bencana gempa bumi siswa akan tumbuh sehingga siswa akan mampu mengurangi akibat dari kerusakan yang ditimbulkan oleh gempa bumi. Pada akhirnya, siswa akan mudah untuk beradaptasi dengan lingkungan, akan selalu waspada, dan akan mengalami peningkatan hasil belajar pada ranah afektif.

3. Hasil Belajar Siswa pada Ranah Psikomotor

Ranah psikomotor berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak dalam eksperimen dalam menyelidiki proses terjadinya bencana gempa bumi. Dengan memahaminya siswa mampu bergerak dengan tepat sesuai dengan besar dari kekuatan bencana gempa bumi itu. Siswa mampu beraktifitas dalam rangka mengurangi dampak dari bencana gempa bumi. Sudjana (2006:23) menyatakan bahwa “ranah psikomotor berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak”.

Ranah psikomotor terdiri dari lima tingkatan. Menurut Gulo (2002) ranah psikomotor dapat disederhanakan menjadi lima tingkatan yaitu kesiapan (*set*), meniru (*imitation*), membiasakan (*habitual*), menyesuaikan (*adaptation*), menciptakan (*origination*). Kelima aspek tersebut meliputi:

- a. Kesiapan. Kesiapan merupakan kesediaan untuk melatih keterampilan dalam mempersiapkan alat dan mengikuti prosedur.
- b. Meniru. Meniru adalah keterampilan yang dinyatakan dengan usaha untuk menyusun alat sesuai dengan contoh.
- c. Membiasakan. Pada tahap ini seseorang dapat melakukan sesuatu keterampilan tanpa harus melihat contoh, sekalipun ia belum dapat mengubah polanya. Contoh aspek ini diantaranya adalah pengukuran
- d. Adaptasi. Pada tahap ini seseorang telah mampu melakukan ketepatan dalam melakukan eksperimen.

- e. Menciptakan. Pada tahap ini seseorang sudah mampu menciptakan sendiri suatu karya dengan tepat.

Gordon (Sanjaya, 2006:6) menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran siswa yang memiliki hasil belajar yang bagus itu memiliki karakteristik yaitu:

1. Pengetahuan (*knowledge*) yaitu pengetahuan seseorang untuk melakukan sesuatu
2. Pemahaman (*understanding*) yaitu kedalaman kognitif dan afektif yang dimiliki individu
3. Keterampilan (*skill*) adalah sesuatu yang dimiliki oleh individu untuk melakukan tugas yang dibebankan
4. Nilai (*value*) yaitu standar perilaku yang telah diyakini dan secara psikologis telah menjadi bagian dari dirinya, sehingga akan mewarnai dalam segala tindakan
5. Sikap (*attitude*) merupakan perasaan terhadap suatu rangsangan yang datang dari luar
6. Minat (*interest*) yaitu kecendrungan seseorang untuk melakukan suatu tindakan/perbuatan.”

Tulisan di atas dapat dipahami bahwa tujuan pembelajaran adalah untuk meningkatkan pemahaman terhadap penyebab terjadinya bencana alam gempa bumi dan cara penanggulangannya dan memiliki karaktersiaga bencana yang matang. Melalui peningkatan hasil belajar diharapkan siswa mampu berpikir dan bertindak cepat, tepat, dan akurat saat menghadapi bencana gempa bumi. Sikap empati terhadap korban bencana juga dibangun agar siswa dapat membantu orang lain.

F. Konsep Elastisitas dan Getaran

Konsep elastisitas dan getaran merupakan konsep yang sering dijumpai aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Penjelasan konsep elastisitas dan getaran adalah:

1. Konsep Elastisitas

Fakta dari adanya elastisitas dalam kehidupan adalah pada pemakaian ketapel, pada kasur pegas, pada dinamo meter, timbangan pegas, peredam kejutan pada kendaraan, pergerakan lempeng bumi, dan masih banyak aplikasi elastisitas dalam kehidupan. Konsep elastisitas memiliki pengaruh yang berarti dalam kehidupan dan lingkungan.

Konsep elastisitas yang mendasar bahwa benda yang memiliki elastisitas akan mengalami tegangan dan regangan. Tegangan dan regangan akan mengubah ukuran benda. Uraian materi mengenai tegangan dan regangan adalah:

a. Tegangan (*Stress*)

Tegangan merupakan perbandingan antara gaya tarik yang bekerja pada benda terhadap luas penampang benda. Sebagaimana yang terlihat pada Gambar II.1,



Gambar II.1. Benda yang mendapatkan tegangan

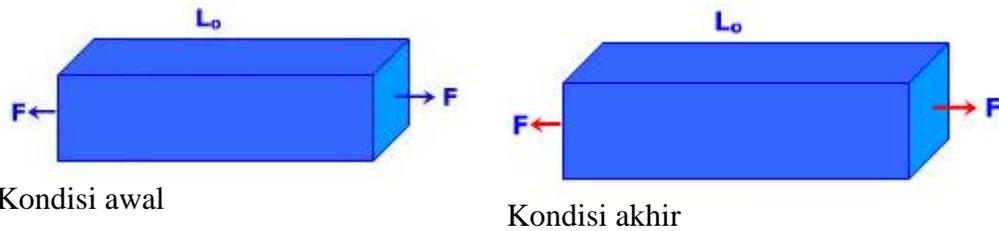
Peristiwa dari Gambar II.1 bisa dituliskan dalam bentuk persamaan (2.1),

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

dimana, σ adalah tegangan, F gaya yang bekerja pada benda, dan A adalah luas permukaan benda.

b. Regangan (*Strain*)

Regangan merupakan perbandingan antara perubahan panjang benda dengan panjang mula-mula. Seperti yang terlihat pada gambar II.2,



Gambar II.2 Proses pertambahan panjang sebuah benda yang elastis

Berdasarkan Gambar II.2 dapat dirumuskan persamaan regangan seperti persamaan (2.2),

$$e = \frac{\Delta L}{L_0} \quad (2.2)$$

dimana, e adalah regangan, L adalah perubahan panjang, dan L_0 adalah panjang mula-mula. Benda akan mengalami perubahan panjang ketika mendapatkan gaya luar.

Ardiani (2009:2) menyatakan bahwa Robert Hooke mengusulkan suatu hukum fisika mengenai konsep elastisitas yang menyangkut pertambahan sebuah benda elastik yang dikenakan oleh suatu gaya. Dimana, besar kecilnya pertambahan panjang pegas dipengaruhi oleh nilai konstanta pegas. Secara matematis, hukum Hooke ini dapat dituliskan seperti persamaan (2.3)

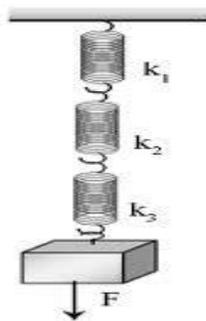
$$F = k \cdot \Delta x \quad (2.3)$$

dimana, F adalah gaya yang bekerja pada pegas, k adalah konstanta pegas, dan x adalah pertambahan panjang pegas. Formulasi di atas dapat menyatakan gaya yang diberikan berbanding lurus dengan pertambahan panjang dan nilai dari koefisien elastisitas suatu benda. Ketika sebuah gaya diberikan pada sebuah benda, maka ada kemungkinan bentuk berubah.

Pegas yang memiliki sifat elastisitas ini bisa disusun dalam dua buah bentuk variasi penyusunan, yaitu:

a. Rangkaian seri

Rangkaian seri adalah rangkaian pegas yang menyusun satu atau lebih pegas secara sejajar (seri). Gambar dari pegas ini bisa dilihat pada Gambar II.3,



Gambar II.3. Rangkaian pegas seri

Berdasarkan gambar II.3 dapat dipahami prinsip kerja pada pegas dalam rangkaian seri, yaitu:

- 1) Gaya yang bekerja pada masing-masing pegas adalah sama, sehingga dapat dirumuskan seperti persamaan (2.4),

$$F = F_1 = F_2 = F_3 \quad (2.4)$$

Persamaan (2.4) menyatakan besar gaya yang bekerja pada masing-masing pegas sama dengan besar gaya yang menarik semua pegas.

- 2) Setiap pegas memiliki pertambahan panjang yang berbeda yang ditentukan oleh nilai dari konstanta elastisitasnya. Maka untuk panjang total pegas setelah diberi gaya dapat dinyatakan pada persamaan (2.5),

$$x = x_1 + x_2 + x_3 \quad (2.5)$$

Persamaan (2.5) mengungkapkan bahwa petambahan panjang total pegas adalah jumlah seluruh partambahan pada masing-masing pegas.

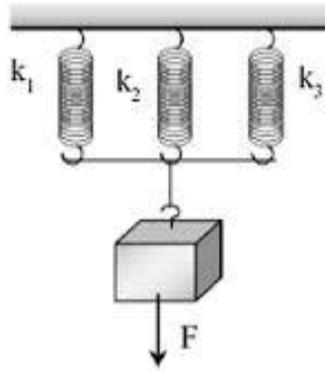
- 3) Nilai dari masing-masing konstanta pegas adalah berbeda, dengan mensubstitusikan persamaan (2.3) ke dalam persamaan (2.5) dapat di rumuskan persamaan untuk jumlah total konstanta pegas pada rangkaian seri, sebagaimana yang terlihat pada persamaan (2.6),

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} \quad (2.6)$$

Pada persamaan (2.6) menyatakan total semua konstanta pegas yang bekerja akan menjadi lebih kecil.

b. Rangkaian paralel

Rangkaian paralel adalah rangkaian pegas yang menyusun dua atau lebih pegas secara berderet (paralel), dapat dilihat pada Gambar (II.4),



Gambar II.4. Rangkaian pegas paralel

Berdasarkan Gambar II.4 dapat dirumuskan beberapa prinsip dari rangkaian paralel, yaitu:

1. Gaya yang bekerja pada masing-masing pegas adalah berbeda tergantung besar dari konstanta masing-masing pegas. Dapat dirumuskan seperti pada persamaan (2.7).

$$F = F_1 + F_2 = F_3 \quad (2.7)$$

Persamaan (2.7) memperlihatkan bahwa gaya total yang menarik pegas pada rangkaian paralel akan dipecah untuk setiap pegas dengan nilai yang berbeda-beda.

2. Pertambahan panjang masing-masing pegas adalah sama, seperti yang diformulasikan pada persamaan (2.8),

$$x = x_1 = x_2 = x_3 \quad (2.8)$$

Persamaan (2.8) menyatakan bahwa perbandingan antara gaya dengan konstanta untuk masing-masing pegas adalah sama, sehingga pertambahan panjang pegas sama.

3. Konstanta pegas total dapat dirumuskan dengan mensubstitusikan persamaan (2.3) ke dalam persamaan (2.8). Maka akan didapatkan persamaan dari konstanta pegas total pada rangkaian seri sebagaimana yang ditunjukkan pada persamaan (2.9),

$$k = k_1 + k_2 + k_3 \quad (2.9)$$

Persamaan (2.9) menyatakan total semua konstanta pegas akan menjadi lebih besar daripada kondisi awalnya.

Besar energi potensial sebuah pegas dapat dihitung dari hubungan gaya yang bekerja pada pegas dengan pertambahan panjang pegas tersebut, seperti yang ditunjukkan pada persamaan (2.10),

$$E_p = \frac{1}{2} F \cdot x \quad (2.10)$$

dimana, E_p merupakan energi potensial pegas (N/m), k adalah koefisien elastisitas pegas (N/m), sedangkan x adalah pertambahan panjang pegas. Persamaan (2.10) dapat dipahami bahwa besarnya energi yang mampu dihasilkan oleh sebuah pegas yang diberikan gaya sebesar F adalah E_p .

Konsep elastisitas yang telah dijelaskan di atas menurut Permendiknas No. 41 tahun 2007 tentang standar proses dapat disarikan ke dalam bentuk fakta, konsep, prinsip, dan prosedur seperti yang terangkum Tabel II.2.

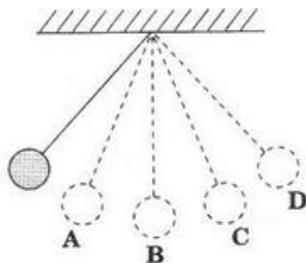
Tabel II.2 Konsep Elastisitas

Fakta	Fakta dalam kehidupan seperti pemakaian ketapel, kasur pegas, timbangan pegas, peredam kejutan pada kendaraan, pergerakan lempeng bumi.
Konsep	Panjang awal Pertambahan panjang Luas Konstanta elastisitas
Prinsip	<p>1) Tegangan adalah perbandingan gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan dalam luasan tertentu,</p> $\sigma = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(1)$ <p>2) Regangan adalah perbandingan perubahan panjang dengan panjang mula-mula,</p> $e = \frac{\Delta L}{L_0} \dots\dots\dots(2)$ <p>3) Robert Hooke mengusulkan bahwa pertambahan panjang pegas dipengaruhi oleh konstanta elastisitas</p> $F = k\Delta x \dots\dots\dots(3)$ <p>4) Pegas dapat diringkai dalam dua jenis yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Rangkaian seri b. Rangkaian Paralel <p>5) Energi potensial pegas sebuah pegas merupakan hubungan gaya yang bekerja dengan pertambahan panjang pegas,</p> $E_p = \frac{1}{2}F\Delta x \dots\dots\dots(4)$
Prosedur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Melakukan eksplorasi tentang konsep elastisitas 2) Mengidentifikasi besaran-besaran tegangan dan regangan 3) Menganalisis besaran-besaran hukum Hooke 4) Menganalisis persamaan elastisitas pada rangkaian seri dan paralel 5) Menganalisis persamaan energi potensial pegas 6) Membuat kesimpulan tentang konsep elastisitas

Tabel II.2 memperlihatkan urutan proses pembelajaran fisika pada konsep elastisitas yang diawali dengan fakta. Kemudian siswa terarahkan untuk menemukan konsep dan prinsip melalui prosedur yang telah direncanakan.

2. Konsep Getaran

Contoh peristiwa getaran dalam kehidupan sehari-hari adalah getaran pada bandul, getaran pada pegas, dan getaran pada saat terjadi gempa bumi. Getaran bisa didefinisikan sebagai gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangan. Titik kesetimbangan adalah titik dimana saat benda diam. Ilustrasi getaran ini terlihat seperti pada Gambar II.5.



Gambar II.5 Gerak harmonis pada bandul

Pada Gambar II.5 terlihat getaran bolak balik dari bandul. Dari getaran di atas bisa diidentifikasi parameter dari getaran yaitu:

- Simpangan (x). Simpangan pada gambar di atas adalah titik A, C, dan D. Titik B merupakan titik setimbang dengan simpangannya sama dengan nol.
- Amplitudo (A). Amplitudo merupakan simpangan maksimum dari getaran yaitu titik D.

c. Periode getaran (T). Periode getaran adalah waktu yang dibutuhkan bandul untuk bergerak satu getaran. Misalnya jika bandul bergerak dari titik A, maka bandul akan kembali ke A .

d. Frekuensi (f). Frekuensi adalah banyaknya getaran yang terjadi selama satu detik

Simpangan pada getaran menyatakan posisi pendulum setiap saat terhadap titik setimbangnya. Persamaan simpangan sebagai fungsi waktu seperti persamaan (2.11):

$$x = A \sin(\omega t) \quad (2.11)$$

Pada persamaan (2.11) diketahui ω menyatakan kecepatan sudut, t adalah waktu yang dibutuhkan untuk bergetar dan A adalah simpangan maksimum (amplitudo).

Berdasarkan Gambar II.5 dapat dirumuskan seperti persamaan periode (2.12).

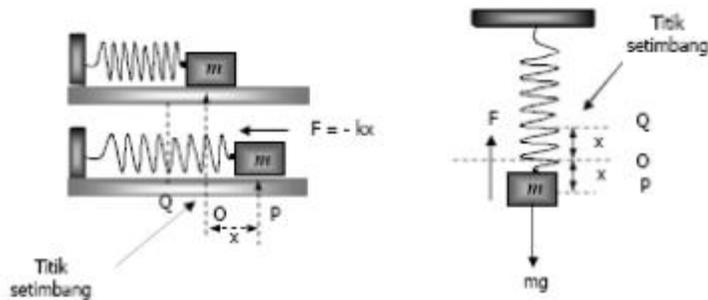
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (2.12)$$

Dimana, l adalah panjang tali bandul, T periode dan g adalah gravitasi. Hubungan antara periode dengan frekuensi terlihat pada persamaan (2.13).

$$f = \frac{1}{T} \quad (2.13)$$

Berdasarkan persamaan (2.13) dapat dipahami bahwa nilai dari frekuensi sebuah getaran berbanding terbalik dengan periode getaran.

Aplikasi lain dari getaran adalah pada getaran pegas seperti yang terlihat pada Gambar II.



Gambar II.6. Getaran pegas

Pada Gambar II.6 getaran yang terjadi dipengaruhi gaya yang arahnya menuju satu titik dan besarnya seimbang dengan simpangannya. Suatu benda yang digantungkan pada sebuah pegas dan disusun seperti bandul matematis. Benda tersebut akan bergerak dari titik P kemudian bergerak ke Q melalui O (titik setimbang) dan kembali lagi ke P. Jika beban dilepas, maka beban akan bergerak bolak balik di sekitar titik kesetimbangan O.

Berdasarkan Gambar II.6 dapat dirumuskan persamaan dari periode getaran seperti persamaan (2.14),

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (2.14)$$

Persamaan (2.14) dapat dipahami bahwa besarnya periode sebanding dengan akar kuadrat dari perbandingan masa benda dan konstanta pegas. Bentuk gerak dari getaran pegas secara harmonik sederhana dapat dilihat pada gambar II.5,

Energi pada pegas yang mengalami getaran selaras sederhana adalah kekal. Energi kinetik benda yang bergetar harmonis adalah seperti yang ditunjukkan pada persamaan (2.15),

$$E_p = \frac{1}{2} mv^2 \quad (2.15)$$

dimana, E_k adalah energi kinetik, m adalah masa beban, dan v adalah kecepatan Energi yang dihasilkan oleh gerak harmonis dipengaruhi oleh masa dan kecepatan gerak. Dan, energi yang disebabkan oleh sifat elastisitas pegas adalah,

$$E = \frac{1}{2} kA^2 \cos^2 (wt) \quad (2.16)$$

dimana, E adalah energi potensial pegas, k adalah konstanta elastisitas, A adalah periode getaran, w adalah frekuensi sudut, dan t adalah waktu getaran. Pada persamaan (2.16) bisa disimpulkan bahwa besarnya energi getaran suatu getaran pegas dipengaruhi oleh beberapa parameter, yaitu konstanta pegas, simpangan dikuadratkan, dan fase getaran. Energi getaran pegas ini merupakan energi yang dihasilkan oleh pegas yang mendapatkan gaya luar yang menyebabkan pegas bergetar.

Konsep getaran yang telah dijelaskan di atas menurut Permendiknas No. 41 tahun 2007 tentang standar proses dapat disarikan ke dalam bentuk fakta, konsep, prinsip, dan prosedur seperti yang terangkum Tabel II.3.

Tabel II.3 Konsep Getaran

Fakta	Jika terjadi gempa bumi, getarannya akan merambat dan menimbulkan kerusakan di permukaan bumi seperti gedung roboh, jembatan runtuh.
Konsep	Amplitudo Simpangan Frekuensi Periode Masa Konstanta elastisitas
Prinsip	1) $\frac{\text{konstanta elastisitas}}{\text{Persamaan umum}}$ simpangan getaran harmonik sederhana, $x = A \sin wt \dots \dots \dots (1)$

	<p>2) Periode getaran pada gerak harmonik pegas,</p> $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \dots\dots\dots (2)$ <p>3) Frekuensi getaran pada gerak harmonik pegas</p> $f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}} \dots\dots\dots (3)$ <p>4) Periode getaran pada bandul</p> $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \dots\dots\dots (4)$ <p>5) Frekuensi getaran pada badul,</p> $f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}} \dots\dots\dots (5)$ <p>6) Pada saat terjadi sebuah getaran, maka persamaan energi getarannya adalah,</p> $E =\frac{1}{2}kA^2\cos^2 (wt) \dots\dots\dots (6)$
Prosedur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Melakukan eksplorasi tentang konsep getaran 2) Mengidentifikasi besaran-besaran getaran pada pegas dan bandul 3) Menganalisis persamaan umum getaran 4) Menganalisis persamaan periode dan frekuensi pada gerak bandul dan pegas secara harmonik 5) Menganalisis persamaan energi getaran

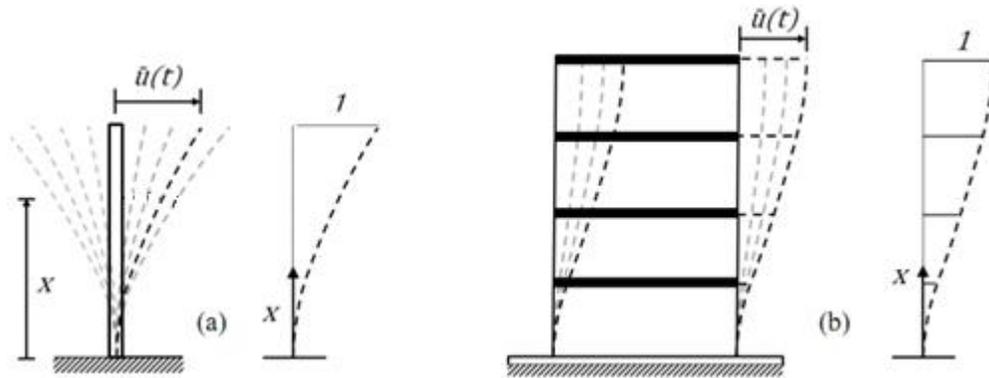
Tabel II.2 memperlihatkan urutan proses pembelajaran fisika pada konsep getaran yang diawali dengan fakta. Kemudian siswa terarahkan untuk menemukan konsep dan prinsip melalui prosedur yang telah di rencanakan.

3. Aplikasi Konsep Elastisitas dan Getaran pada Peristiwa Gempabumi

Nandi (2006:2) menyatakan bahwa gempabumi merupakan hentakan besar yang terjadi sekaligus akibat penimbunan energi elastik dalam waktu yang lama secara secara kontinuitas akibat dari pergerakan lempeng benua dan samudera. Proses gempabumi merupakan aplikasi dari konsep elastisitas dan getaran. Gempabumi terjadi akibat terjadinya pergerakan dua buah lempeng atau lebih dalam arah yang berlawanan.

Bykerk (2008:2) menyatakan bahwa Harry F. Reid seorang ahli geologi menjelaskan bahwa saat terjadi pergerakan lempeng dalam arah yang berlawanan maka akan terjadi peregangan (*strain*). Maka, terjadilah penumpukan pada daerah pertemuan lempeng berupa energy elastic. Teori ini disebut teori *strain elastic*. Akumulasi dari energi elastik ini akan dipindahkan ke permukaan sebagai gelombang seismik yang mengakibatkan tanah berguncang. Peristiwa ini disebut gempabumi.

Gempabumi yang kuat dapat merusak bangunan. Tingkat kerusakan pada bangunan ditentukan oleh kemampuan redaman getaran dari bangunan itu. Kemampuan redaman gedung terbagi dua, yaitu gedung yang tidak memiliki redaman dan bangunan yang memiliki redaman. Bangunan yang mendapat rambatan getaran akan bergerak sesuai dengan irama getaran, redaman pada bangunan akan berfungsi mengurangi rambatan getaran. Proses getaran antara bangunan yang memiliki redaman dan yang tidak memiliki redaman dinyatakan oleh Akkar (2011:5) seperti terlihat pada Gambar II.8.

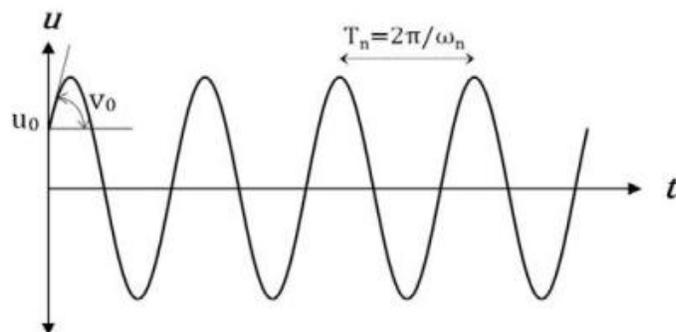


Gambar II.8. Perambatan getaran: (a) tanpa redaman, (b) memakai redaman

Berdasarkan gambar II.8 terlihat bahwa bangunan yang tidak memiliki redaman memiliki simpangan geser bangunan yang jauh lebih besar dibanding dengan bangunan yang memiliki redaman. Pola getaran untuk kedua jenis gedung ini dijelaskan sebagai berikut:

- a. Bangunan yang tidak memiliki redaman ($\zeta = 0$)

Bangunan yang tidak memiliki redaman akan meneruskan semua getaran yang merambat dari permukaan tanah. Sehingga, memungkinkan terjadinya kerusakan yang besar pada bangunan. Persamaan getaran pada bangunan ini menurut Akkar (2011:12) terlihat pada gambar II.9,



Gambar II.9. Getaran pada bangunan yang tidak teredam

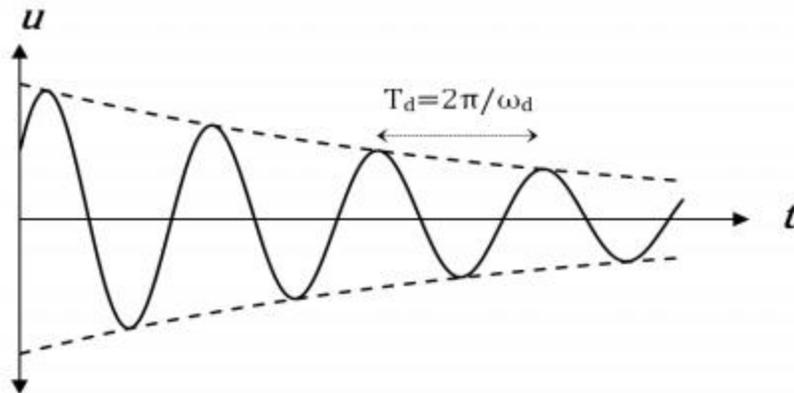
Gambar II.9 memperlihatkan getaran akibat gempa bumi yang dirambatkan seluruhnya oleh bangunan. Sehingga, persamaan dari gambar II.8 dapat dirumuskan seperti pada persamaan (2.17).

$$u(t) = u_0 \cos \omega_n t + \frac{v_0}{\omega_n} \sin \omega_n t \quad (2.17)$$

$u(t)$ adalah panjang akhir, u_0 adalah panjang awal, ω_n adalah frekuensi sudut, dan v_0 adalah cepat rambat getaran.

- b. Bangunan yang memiliki redaman ($0 < \zeta < 1$)

Bangunan yang memiliki redaman akan mengurangi getaran yang merambat dari permukaan tanah. Sehingga, tingkat kerusakan pada bangunan bisa kecil. Persamaan getaran pada bangunan ini menurut Akkar (2011:12) terlihat pada gambar II.10,



Gambar II.10. Getaran pada bangunan yang memiliki redaman

Pada Gambar II.10 terlihat getaran akibat gempa bumi diperkecil oleh redaman bangunan. Sehingga, persamaan dari gambar II.10 dapat dirumuskan seperti pada persamaan (2.19).

$$u(t) = e^{-\xi\omega_n t} \left[u_0 \cos \omega_d t + \frac{v_0 + u_0 \xi \omega_n}{\omega_d} \sin \omega_d t \right] \quad (2.18)$$

dimana,

$$\omega_d = \omega_n \sqrt{1 - \xi^2} \quad (2.18)$$

dimana, $u(t)$ adalah panjang akhir, u_0 adalah panjang awal, ω_n adalah frekuensi sudut, ξ adalah tingkat redaman, dan v_0 adalah cepat rambat getaran.

Besar energi yang dihasilkan oleh sumber gempa menurut Akkar (2011:22) sesuai dengan persamaan (2.19),

$$E_{s,max} = \frac{1}{2} k u_{max}^2 \quad (2.19)$$

Perhitungan energi gempa pada persamaan (2.19) sangat sulit untuk dirumuskan. Nelson (2006:10) menyatakan bahwa energi yang dihasilkan pada saat terjadi gempabumi adalah memenuhi teori dari Richter seperti persamaan (2.20),

$$\text{Log } E = 11,8 + 1,5 M \quad (2.20)$$

Sehingga,

$$E = 10^{(11,8+1,5M)} \quad (2.17)$$

Pada persamaan (2.16) dan (2.17) diketahui bahwa E adalah energi gempabumi yang dilepaskan, dan M adalah magnitudo *richter*. Besarnya kekuatan gempa dalam skala *richter* bisa ditentukan dari persamaan (2.17). Persamaan (2.17) menunjukkan bahwa adanya peningkatan 10 kali pada setiap skala dari kekuatan gempa. Sebagai

contoh, 8 SR memiliki kekuatan gempa 10 kali lebih besar dari gempa dengan skala 7 SR.

Sementara itu dari kajian elastisitas dan getaran, dapat diperhitungkan besar dampak yang di akibatkan oleh gempabumi terhadap kerusakan yang terjadi pada bangunan. Besarnya getaran yang merambat melalui permukaan tanah bisa ditentukan berdasarkan tingkat kekerasan dari tanah. Jadi, materi elastisitas dan getaran merupakan konsep dasar dalam memahami materi bencana gempabumi.

G. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu bentuk bahan ajar cetak yang dibutuhkan guru untuk mendukung pembelajaran. Pada dasarnya bahan ajar tersebut terdiri dari beberapa jenis, diantaranya (<http://KTSP.jardiknas.org./september 2012>):

1. Bahan cetak yaitu: Handout, buku, modul, Lembar kerja Siswa, brosur, leaflet, wallchart
2. Audio visual yaitu: video, film, dan VCD
3. Audio seperti radio, kaset, CD audio, dan PH
4. Visual yaitu: foto, gambar, maket
5. Multimedia yaitu: CD alternatif, *Computer Based Internet*

LKS adalah lembar kegiatan siswa yang berasal dari terjemahan *Student Work Sheet* yang merupakan suatu lembaran (bukan buku) yang berisi pedoman bagi siswa untuk melakukan kegiatan yang terprogram (Dekdikbud, dalam Husna, 2006). Depdiknas (2008:23-24) mengemukakan bahwa struktur sebuah LKS secara umum menurut depdiknas (2006) adalah:

- a. Judul, mata pelajaran, semester, tempat
- b. Petunjuk belajar
- c. kompetensi yang akan dicapai
- d. Indikator
- e. Informasi pendukung
- f. Tugas-tugas dan langkah
- g. Penilaian

Judul LKS merupakan judul materi fisika yang akan dipelajari siswa dan terintegrasi dengan bencana gempa bumi. Melalui judul siswa terobsesi untuk mempelajari materi lebih lanjut. Petunjuk belajar akan mengarahkan siswa untuk memahami konsep elastisitas dan getaran dengan cepat, sehingga mereka memahami langkah apa yang harus mereka persiapkan untuk mengikuti materi pembelajaran dengan harapan proses pembelajaran berjalan optimal. Hasil belajar yang akan dicapai siswa merupakan karakter siaga bencana sehingga di akhir pembelajaran siswa memiliki wawasan lingkungan dan materi bencana yang matang, dan mampu tanggap terhadap bencana gempa bumi. Indikator yang harus dicapai siswa mencakup tiga ranah yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotor yang terintegrasi dengan bencana gempa bumi. Informasi pendukung merupakan upaya yang disediakan untuk menambah pemahaman siswa mengenai pentingnya konsep elastisitas dan getaran serta kaitannya dalam bencana gempa bumi. Pada akhirnya siswa mampu untuk menyelesaikan semua tugas yang diberikan kepada mereka, baik tugas yang berbaur kognitif, afektif, maupun psikomotor, dan mampu mengaplikasikan ke dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Depdiknas (2004:23), penggunaan LKS dalam pembelajaran memberikan beberapa manfaat, antara lain:

1. Mengaktifkan siswa dalam belajar
2. Membantu siswa dalam mengembangkan dan menemukan konsep berdasarkan pendeskripsian hasil pengamatan dan data yang diperoleh dalam kegiatan eksperimen
3. Melatih siswa menemukan konsep melalui pendekatan ketrampilan proses
4. Membantu siswa dalam memperoleh materi pelajaran yang dipelajari melalui kegiatan yang dilakukan disekolah
5. Membantu guru menyiapkan secara tepat kegiatan pembelajaran, karena LKS yang telah dibuat dapat digunakan kembali pada ajaran berikutnya

Sehingga, bisa disimpulkan LKS dapat meningkatkan keaktifan siswa, sehingga pembelajaran yang berlangsung berorientasi kepada siswa. Pembelajaran menggunakan LKS sangat cocok dilaksanakan dalam model pembelajaran PBI.

H. LKS Terintegrasi Materi Bencana Gempabumi

Penerapan LKS terintegrasi materi bencana gempabumi dalam pembelajaran akan dapat mengembangkan kemampuan berfikir siswa mengenai konsep penyebab materi bencana dan cara mengurangi risiko bencana. Hal ini selaras dengan pendapat Rusilowati (2010:18) bahwa bahan ajar kebencanaan yang terintegrasi kedalam materi pembelajaran IPA dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Siswa akan aktif dalam menggunakan pikirannya untuk menemukan berbagai berbagai konsep atau prinsip dari materi fisika dengan mengintegrasikan kepada bencana gempabumi. Kemudian fakta, konsep, dan prinsip yang benar tersebut akan terus dibawa siswa pada pembelajaran selanjutnya yang saling berkaitan.

Pengintegrasian LKS dengan lingkungan belajar peserta didik yaitu bencana gempabumi sesuai dengan harapan UU No.20 tahun 2003 BAB 1 psal 1 ayat 19020

yang menyatakan "Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar." Pernyataan ini selaras dengan SNP pasal 17 yang menyatakan bahwa kurikulum dikembangkan sesuai dengan satuan pendidikan, potensi daerah dan sosial budaya masyarakat peserta didik. Sehingga siswa mendapatkan pengetahuan dengan sebenarnya dan memahami integrasinya terhadap lingkungan belajar. Mulyasa (2009: 255) menyatakan bahwa pembelajaran pada hakekatnya adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran haruslah mengintegrasikan materi pembelajaran ke dalam materi bencana gempabumi.

Jika pengetahuan yang didapatkan sudah benar maka untuk seterusnya tidak akan mengalami kendala yang berarti dalam pembelajaran dan dalam penanggulangan risiko terhadap bencana gempabumi, siswa akan terbiasa dalam pembelajaran mandiri. Dengan memahami keterkaitan materi pembelajaran dengan lingkungan siswa berada melalui LKS terintegrasi materi bencana gempabumi maka siswa akan tertingkatkan hasil belajar di segala aspek. Sehingga, Siswa akan memiliki kemampuan siaga yang cepat tanggap terhadap fenomena alam yang terjadi di lingkungan tempat tinggal

I. Penelitian Relevan

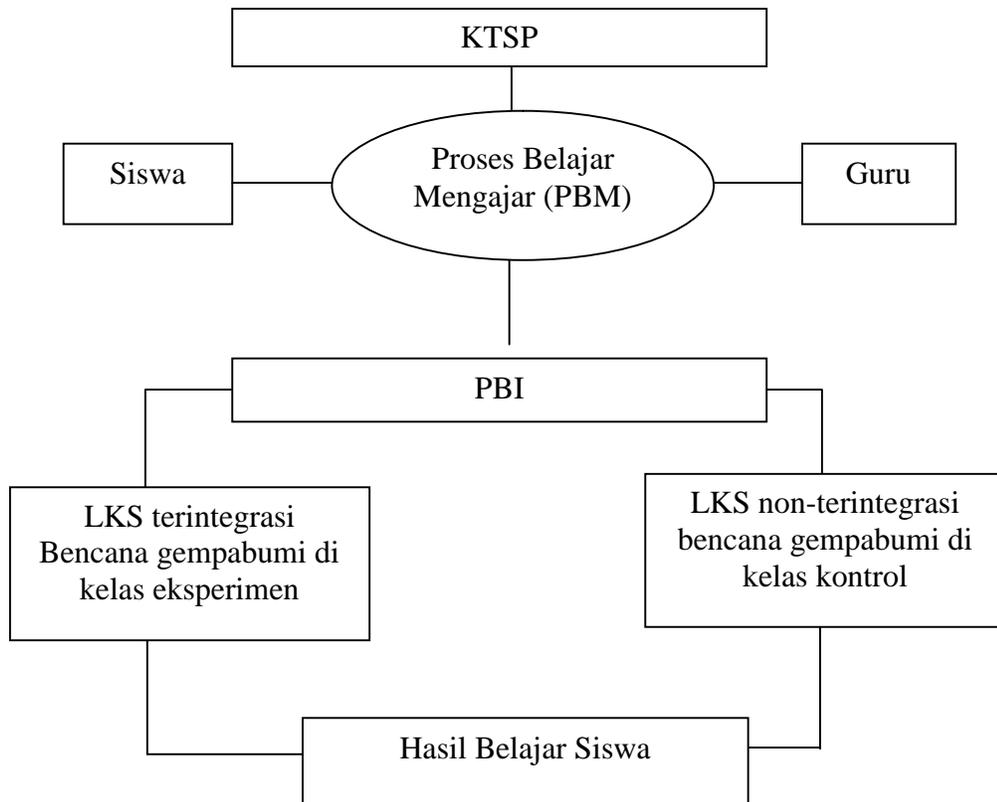
Penelitian yang relevan mengenai pengintegrasian materi pembelajaran ini telah dilakukan oleh Hilman (2011:25) Beliau menyimpulkan dengan menggalakkan dimasukkannya pengetahuan tentang pengurangan risiko bencana sebagai bagian yang relevan dalam kurikulum pendidikan di semua tingkat. Dan, melalui penggunaan jalur formal dan informal lainnya untuk menjangkau anak-anak muda dan anak-anak dengan informasi, menggalakkan integrasi pengurangan risiko bencana sebagai suatu elemen instrinsik dalam dekade 2005–2015 untuk pendidikan bagi pembangunan berkelanjutan (*United Nations Decade of Education for Sustainable Development*)

Sarah (2005:45) juga menyimpulkan bahwa hasil belajar baik pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor mengalami peningkatan setelah diimplementasikan model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) yang dikembangkan. Wahyu kurnia sari (2008) mengatakan dalam kesimpulannya pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) mampu meningkatkan respon siswa. Iing (2010:80) menyimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang berupa RPP, LKS, dan lembaran penilaian menggunakan model PBI termasuk kategori praktis dan efektif.

Penelitian terdahulu yang telah dipaparkan di atas secara keseluruhan melaporkan bahwa model pembelajaran PBI dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penerapan model pembelajaran PBI belum diajukan secara luas untuk berbagai materi dalam mata pelajaran fisika, dan belum pernah diintegrasikan dengan bencana gempabumi dalam rangka meningkatkan hasil belajar siswa.

J. Kerangka Berfikir

Berdasarkan latar belakang dan kajian teori yang telah dilakukan sebelumnya, bahwa dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa adalah melalui model pembelajaran PBI berbantuan LKS terintegrasi materi bencana gempa bumi. Proses pembelajaran yang penulis rencanakan untuk mencapai hasil belajar siswa yang maksimal melalui kerangka berfikir yang terlihat pada Gambar II.11.



Gambar II.10. Diagram Kerangka berfikir pengaruh model pembelajaran fisika yang terintegrasi dengan bencana gempa bumi

K. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian berdasarkan kajian teoritis dan kerangka berpikir yang telah disusun dapat dirumuskan hipotesis kerja (Hi) penelitian yaitu: terdapat pengaruh LKS terintegrasi materi gempabumi pada konsep elastistas dan getaran terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran PBI di kelas XI SMA N 1 Padang.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian setelah dilakukan penelitian terhadap pengaruh LKS terintegrasi materi bencana gempabumi pada konsep elastisitas dan getaran terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) di kelas XI SMA N 1 Padang dan setelah dilakukan pengolahan data adalah hipotesis yang menyatakan bahwa: “terdapat pengaruh LKS terintegrasi materi bencana gempabumi pada konsep elastisitas dan getaran dalam pembelajaran PBI kelas XI SMA N 1 Padang” dapat diterima.

B. Saran

Saran dalam penelitian ini berdasarkan dari kesimpulan yang telah didapatkan selama penelitian adalah:

1. Supaya hasil belajar fisis siswa dapat meningkat dari hasil sebelumnya, maka pembelajaran dengan menggunakan LKS terintegrasi bencana gempabumi dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bagi guru-guru dalam usaha membelajarkan siswa.
2. Penelitian ini masih terbatas pada konsep elastisitas dan getaran saja, maka diharapkan ada penelitian lanjutan untuk permasalahan dan materi yang lebih kompleks dan ruang lingkup yang lebih luas agar dapat lebih dikembangkan.
3. Sebaiknya ada pengembangan dari penelitian ini, yang menjadi perluasan cakupan tentang LKS terintegrasi materi bencana gempabumi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akkar, Sinan.2011. *Introduction to Earthquake Engineering*. Aksara
- Anwar, kasful,dkk.2010. *Perencanaan Sistem Pembelajaran KTSP*. Jakarta:Alfabeta
- Arikunto, Suharsimi. 2003. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Cerato, Amy B.2012. An Educational Module to Demonstrate the Seismic Behavior of Piles in Improved and Unimproved Soft Soils.
- Conny Semiawan, dkk.1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta : PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Dawson. 1994. Pengajaran Sains di Laboratorium. [http:// www.duniaguru.com](http://www.duniaguru.com). Diakses [07/09/2012]
- Deny, Hidayati.2006. Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Mengantisipasi Bencana Gempabumi dan Tsunami di Indonesia. LIPI-UNESCO/ISDR.
- Deperteman Pendidikan Nasiona. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP)
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. 1991. *Pendidikan IPA II*.
- Fuhrmann. *Bringing Youth Preparedness Education to The Forefront*. USA
- Hamalik, Oemar. 2003. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta : Bumi Aksara
- Hamalik, Oemar. 1990. *Psikologi Belajar Mengajar*. Bandung : Tarsito
- ling. 2012. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Instruction pada Materi Alat Optik di SMA Negeri 1 Batipuh*.
- ISDR. 2007. *Perkataan Menjadi Tindakan: Panduan untuuk Mengimplementasikan Kerangka Kerja Hyogo*. Jenewa:UN/ISDR.
- Mulyana.2011. *Model Pembelajaran Based Instruction (PBI)*.
- Nelson, Stephan. 2006. *Causes and Measurements*. Tulane University

- Kalkan, Erol. 2007. *Effective Cyclic Energy as a Measure of Seismic Demand*. London:Taylor and Francis
- Kadariyah, Neneng. *Modul Ajar Pengintegrasian Risiko Longsor*. Jakarta
- Mudjijo.1995. *Tes Hasil Belajar*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Mulyasa.2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Bandung:Remaja Rosda Karya.
- Muslich, M.2007. *KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontektual*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Pranoto, Sugimin. 2011. *PembelajaranRehap Rekon*. Jakarta:Pilar Karya
- Mawardi, Ikhwanuddin. 2007. *National Disaster Risk Reduction. Republic of Indonesia*.
- Sanjaya, wina.2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta
- Slameto. 1999. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Raja Grafindo
- Sudjana.1996. *Pendekatan Statiska*. Bandung :PT. Tarsito Bandung
- Sudjana. 1992. *Dasar- Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algesindo.
- Sumardi, Suryabrata 1983. *Metodologi Penelitian*. Jakarta : Rajawali Pers
- Trianto.2007. *Model Pembelajaran Inovatif Berbasis Konstruktivistik*. Jakarta:Prestas Pustaka
- Undang Undang No.20 tahun 2003 *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta. Depdiknas
- Undang Undang No.24 tahun 2007 *Penanggulangan bencana*. Jakarta. Depdiknas
- Wina, Sanjaya. 2008. *Srategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Grup.
- Winkel, WS. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta : Grafindo.
- <http://p2mb.geografi.upi.edu>