

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Media Pembelajaran

Media pembelajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Sadiman, dkk (2011:6) menjelaskan bahwa kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau penghantar. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan, fungsinya untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Media pembelajaran mempunyai peranan penting dalam kegiatan belajar mengajar yaitu dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi yang disampaikan oleh guru, mengarahkan dan meningkatkan perhatian siswa, serta mengefektifkan dan meningkatkan kualitas pembelajaran. Selain itu media pembelajaran juga dapat digunakan oleh siswa sebagai sarana belajar mandiri, atau bersama dengan siswa lainnya tanpa kehadiran seorang guru.

Heinich dalam Riyana (2008: 24) menjelaskan bahwa kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata "*medium*" yang secara harfiah berarti "*perantara*" yaitu perantara sumber pesan (*a source*) dengan penerima

pesan (*a receiver*). Heinich mencontohkan media ini dapat berupa film, televisi, diagram, bahan tercetak (*printed material*), komputer, dan instruktur. Media-media tersebut dapat dipertimbangkan sebagai media pembelajaran jika membawa pesan-pesan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association/NEA*)

dalam Sadiman, dkk. (2011: 7),

Media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audiovisual serta peralatannya. Media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Sedangkan menurut Criticos dalam Santyasa (2007: 3),

Media merupakan salah satu komponen komunikasi dalam pembelajaran, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator (guru) menuju komunikan (siswa). Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar.

Berdasarkan pengertian media dalam kedua kutipan tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar.

Media pembelajaran ini merupakan bagian dari sumber belajar yang sengaja dibuat (*learning resources by design*) guna mendukung proses pembelajaran.

Melalui penggunaan media pembelajaran ini, guru mengharapkan siswanya dapat belajar dengan lebih mudah dan efisien.

Karakteristik dan kemampuan masing-masing media perlu diperhatikan guru agar mereka dapat memilih media mana yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan. Sebagai contoh media kaset audio, merupakan media auditif yang mengajarkan topik-topik pembelajaran yang bersifat verbal seperti pengucapan bahasa asing. Untuk pengajaran bahasa asing media ini tergolong tepat karena, bila diberikan tanpa media sering terjadi ketidaktepatan yang akurat dalam pengucapan dan sebagainya. Pembuatan media kaset audio ini termasuk tergolong mudah, hanya membutuhkan alat perekam dan narasumber yang dapat berbahasa asing, dan pemanfaatannya menggunakan alat yang sama pula.

Menurut Anderson dalam (<http://teknologipendidikan.wordpress.com>) membagi kelompok media instruksional dalam beberapa kelompok. Kelompok media instruksional dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kelompok Media Instruksional

No	Kelompok Media	Media Instruksional
1.	Audio	pita audio (rol atau kaset) piringan audio radio (rekaman siaran)
2.	Cetak	buku teks terprogram buku pegangan/manual buku tugas buku lembar kerja
3.	Audio-Cetak	buku latihan dilengkapi kaset gambar/poster (dilengkapi audio)
4.	Proyek Visual Diam	film bingkai (<i>slide</i>) film rangkai (berisi pesan verbal)

No	Kelompok Media	Media Instruksional
5.	Proyek Visual Diam dengan Audio	film bingkai (<i>slide</i>) suara film rangkai suara
6.	Visual Gerak	film bisu dengan judul (<i>caption</i>)
7	Visual Gerak dengan Audio	film suara video/vcd/dvd
8	Benda	benda nyata model tiruan (<i>mock up</i>)
9	Komputer	media berbasis computer CAI (<i>Computer Assisted Instructional</i>) CMI (<i>Computer Managed Instructional</i>)

B. Media Instruksional Edukatif

Kegiatan belajar mengajar merupakan proses pembelajaran yang di dalamnya terjadi komunikasi dua arah, tentunya menjadikan peranan media sangat penting. Melalui proses komunikasi tersebut, harapannya pesan atau informasi sampai diterima, diserap dan dihayati oleh orang lain. Agar tidak terjadi kesalahan dalam proses komunikasi, maka perlu digunakan sarana yang membantu proses komunikasi yang disebut dengan media. Dalam proses belajar mengajar, media yang digunakan untuk memperlancar komunikasi belajar mengajar disebut Media Instruksional Edukatif.

Untuk lebih memahami apa yang dimaksud dengan media instruksional, ada baiknya meninjau beberapa pengertian media instruksional dalam Rohani (1997: 3) yaitu:

1. Segala jenis sarana pendidikan yang digunakan sebagai perantara dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan efektivitas dan efisien pencapaian tujuan instruksional. Mencakup media grafis, media yang menggunakan alat penampil, peta, model, globe, dan sebagainya.
2. Peralatan fisik untuk menyampaikan isi instruksional, termasuk buku, film, video, tape, sajian slide, guru dan perilaku non verbal yang mencakup perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang berfungsi sebagai alat bantu belajar.
3. Media yang digunakan dan diintegrasikan dengan tujuan dan isi instruksional yang biasanya tertuang dalam Garis Besar Pedoman Instruksional (GBPP) dan dimaksudkan untuk mempertinggi mutu kegiatan belajar mengajar.
4. Sarana pendidikan yang digunakan sebagai perantara, dengan menggunakan alat penampil dalam proses belajar mengajar untuk mempertinggi efektivitas dan efisiensi pencapaian tujuan instruksional, meliputi kaset, audio, slide, film-strip, OHP, film, radio, televisi dan sebagainya.

Beberapa pengertian media instruksional di atas dapat dikatakan bahwa suatu media adalah sarana komunikasi dalam proses belajar mengajar yang berupa perangkat keras maupun perangkat lunak untuk mencapai proses dan hasil instruksional secara efektif dan efisien, serta tujuan mempermudah pencapaian tujuan instruksional.

Proses komunikasi belajar dapat berjalan dengan efektif dan efisien, perlu pengenalan tentang peranan dan fungsi media instruksional. Peranan dan fungsi media instruksional edukatif yang dipengaruhi oleh adanya ruang, waktu, pendengar atau penerima pesan, serta sarana dan prasarana yang tersedia, disamping sifat dari media instruksional edukatif. Menurut Rowntree dalam Rohani (1997: 7), media instruksional edukatif berfungsi:

- 1) Membangkitkan motivasi belajar.
- 2) Mengulang apa yang telah dipelajari.
- 3) Menyediakan stimulus belajar.
- 4) Mengaktifkan respon peserta didik.
- 5) Memberikan balikan dengan segera.
- 6) Menggalakkan latihan yang serasi.

Selain pengertian media dan fungsinya, karakteristik dan kemampuan masing-masing media perlu diperhatikan oleh guru agar mereka dapat memilih media mana yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas media instruksional edukatif mempunyai fungsi yang sangat berarti bagi siswa untuk terus beraktivitas dalam belajar, baik di sekolah maupun di luar sekolah. Media instruksional edukatif mempermudah penyampaian pesan pembelajaran kepada siswa, sehingga tujuan belajar mudah dicapai. Pengklasifikasian jenis media juga mempermudah dalam penentuan jenis media yang tepat dalam pembelajaran.

C. Media Berbasis Cetakan

Materi pengajaran berbasis cetakan yang paling umum dikenal adalah buku teks, buku penuntun atau lembar kerja siswa, jurnal, majalah, dan lembaran lepas. Teks berbasis cetakan menuntut enam elemen perlu diperhatikan pada saat merancang, yaitu konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, dan penggunaan *space* kosong.

Pembelajaran berbasis teks interaktif mulai populer pada tahun 1960-an dengan istilah pembelajaran terprogram (*programmed instruction*) yang merupakan materi untuk belajar mandiri. Dengan format ini pada setiap unit kecil informasi disajikan dan respons siswa diminta baik dengan cara menjawab pertanyaan atau berpartisipasi dalam kegiatan latihan. Jawaban yang benar diberikan setelah siswa menjawab.

Perancang pembelajaran harus berupaya membuat materi dengan media berbasis teks menjadi interaktif. Dalam Arsyad (2011: 90) petunjuk yang dapat membantu menyiapkan media berbasis teks yang interaktif yaitu:

1. Sajikan informasi dalam jumlah yang selayaknya, dapat dicerna, diproses, dan dikuasai. Informasi dibagi kedalam kelompok-kelompok terkecil yang logis kira-kira 3 sampai 7 butir /kelompok. Semakin kompleks informasi itu, semakin sedikit jumlah butir yang ditampilkan dalam sekali penyajian.
2. Pertimbangkan hasil pengamatan dan analisis kebutuhan siswa dan siapkan latihan yang sesuai dengan kebutuhan tersebut.
3. Pertimbangkan hasil analisis respon siswa. bagaimana siswa menjawab pertanyaan atau mengerjakan latihan memberikan kesempatan untuk latihan tambahan, menyiapkan contoh-contoh atau menyarankan bacaan tambahan.
4. Siapkan kesempatan bagi-siswa untuk dapat belajar sesuai kemampuan dan kecepatan mereka; keberhasilan penyajian materi dengan media berbasis teks sangat ditentukan oleh kesempatan siswa belajar berdasarkan kemampuannya.
5. Gunakan beragam jenis latihan dan evaluasi seperti main peran, studi kasus, berlomba, atau simulasi.

Beberapa cara yang digunakan untuk menarik perhatian pada media berbasis teks adalah warna, huruf, dan kotak. Warna digunakan sebagai alat penuntun dan penarik perhatian kepada informasi yang penting, misalnya kata kunci dapat diberi tekanan dengan cetakan warna merah. Selanjutnya, huruf yang dicetak tebal atau dicetak miring memberikan penekanan pada kata-kata kunci atau judul. Informasi penting dapat pula diberi tekanan dengan menggunakan kotak. Penggunaan garis bawah sebagai alat penuntun sedapat mungkin dihindari karena membuat kata itu sulit dibaca.

D. Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Ragamnya

LKS merupakan sumber belajar yang digunakan di dalam proses pembelajaran.

LKS digunakan untuk membantu siswa dalam mencapai kompetensi dasar siswa.

Trianto (2010: 222) mengungkapkan,

Lembar Kerja Siswa (LKS) memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian yang ditempuh. Pengetahuan awal dari pengetahuan dan pemahaman siswa diberdayakan melalui penyediaan media belajar pada setiap kegiatan eksperimen sehingga situasi belajar menjadi lebih bermakna, dan dapat berkesan dengan baik pada pemahaman siswa. Karena nuansa keterpaduan konsep merupakan salah satu dampak pada kegiatan pembelajaran, maka muatan materi setiap lembar kerja siswa pada setiap kegiatannya diupayakan dapat mencerminkan hal itu.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa format LKS disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang dilakukan agar siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Hal ini mengakibatkan LKS harus dibuat oleh guru bidang studi yang bersangkutan agar pembelajaran menjadi bermakna.

Selain itu, jika LKS disusun oleh guru bidang studi maka format LKS dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi pembelajaran sehingga keberadaan LKS membuat siswa dapat memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian yang ditempuh.

Indrianto dalam Ahliswiwite (2007: 6) menyatakan bahwa ada dua macam LKS yang dikembangkan dalam pembelajaran di sekolah, yaitu:

1. LKS Tak Berstruktur.

LKS tak berstruktur adalah lembaran yang berisi sarana untuk materi pelajaran, sebagai alat bantu kegiatan peserta didik yang dipakai untuk menyampaikan pelajaran. LKS merupakan alat bantu mengajar yang dapat dipakai untuk mempercepat pembelajaran, memberi dorongan

belajar pada tiap individu, berisi sedikit petunjuk, tertulis atau lisan untuk mengarahkan kerja pada peserta didik.

2. LKS Berstruktur

LKS berstruktur memuat informasi, contoh dan tugas-tugas. LKS ini dirancang untuk membimbing peserta didik dalam satu program kerja atau mata pelajaran, dengan sedikit atau sama sekali tanpa bantuan pembimbing untuk mencapai sasaran pembelajaran. Pada LKS telah disusun petunjuk dan pengarahannya, LKS ini tidak dapat menggantikan peran guru dalam kelas. Guru tetap mengawasi kelas, memberi semangat dan dorongan belajar dan memberi bimbingan pada setiap siswa.

Dari kedua jenis LKS ini, peneliti memilih jenis LKS yang berstruktur di dalam pengembangan LKS pada penelitian dan pengembangan ini. Pertimbangan ini dipilih karena setiap siswa memiliki karakteristik yang berbeda dan membutuhkan penanganan belajar yang berbeda pula. Saat siswa sama sekali tidak dibimbing atau sedikit dibimbing, guru bidang studi dapat dengan mudah mengawasi kelas dan memberikan penilaian pada tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Selain itu, guru dapat memberikan dorongan belajar dan bimbingan secara individual kepada siswa yang benar-benar membutuhkan bimbingan dalam belajar.

Pendapat Depdiknas dalam Rusdi (2008: 1) mengungkapkan bahwa langkah-langkah dalam persiapan LKS dijelaskan sebagai berikut:

- a. Analisis kurikulum. Analisis ini dilakukan dengan memperhatikan materi pokok, pengalaman belajar siswa, dan kompetensi yang harus dicapai siswa.
- b. Menyusun peta kebutuhan LKS. Peta kebutuhan LKS berguna untuk mengetahui jumlah kebutuhan LKS dan urutan LKS.
- c. Menentukan judul-judul LKS. Judul LKS harus sesuai dengan KD, materi pokok dan pengalaman belajar.
- d. Penulisan LKS. Langkah-langkahnya: (1) perumusan KD yang harus dikuasai, (2) menentukan alat penilaian, (3) penyusunan materi dari berbagai sumber, (4) memperhatikan struktur LKS, yang meliputi: (a) judul, (b) petunjuk belajar, (c) kompetensi yang akan dicapai, (d) informasi pendukung, (e) tugas dan langkah-langkah kerja, dan (f) penilaian.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa serangkaian kegiatan pra persiapan LKS seperti analisis kurikulum, analisis kebutuhan, dan menentukan judul LKS yang sesuai dengan SK dan KD perlu dilakukan sebelum pembuatan LKS yang akan dikembangkan.

Menurut Ibrahim dalam Trianto (2010: 213) penyusunan LKS harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu persyaratan pedagogik, persyaratan konstruksi, dan persyaratan teknik. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Syarat-syarat Lembar Kerja Siswa yang Baik

No	Syarat-syarat LKS yang baik	Aspek-aspek LKS yang baik
1.	Syarat Pedagogik	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberi tekanan pada proses penemuan konsep atau petunjuk mencari tahu. b. Mempertimbangkan perbedaan individu.
2.	Syarat Konstruksi	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan bahasa yang sesuai tingkat perkembangan siswa. b. Menggunakan struktur kalimat yang sederhana, pendek, dan jelas (tidak berbelit-belit). c. Memiliki tata urutan yang sistematis, memiliki tujuan belajar yang jelas. d. Memiliki identitas untuk memudahkan pengadministrasian.
3.	Syarat Teknis	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik. b. Jumlah kata di dalam satu baris lebih dari 10 kata. c. Gambar harus dapat menyampaikan pesan secara efektif. d. Gambar harus cukup besar dan jelas detailnya. e. Tampilan harus menarik dan menyenangkan. f. Tampilan disusun sedemikian rupa sehingga ada harmonisasi antara gambar dan tulisan.

Kelebihan LKS diungkapkan oleh Trianto (2010: 212), LKS untuk mengaktifkan siswa dalam kegiatan pembelajaran, membantu siswa untuk menemukan dan mengembangkan konsep, melatih siswa menemukan konsep, menjadi alternatif cara penyajian materi pelajaran yang menekankan keaktifan siswa, serta dapat memotivasi siswa. Dilihat dari kelebihanannya, LKS merupakan salah satu sumber

belajar siswa yang dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Selain itu, LKS membuat pembelajaran yang dilakukan menjadi terstruktur karena LKS yang disusun disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang dilakukan sebagaimana yang telah dijelaskan pada paragraf sebelumnya.

E. Problem Posing

Problem posing adalah istilah dalam bahasa Inggris yaitu dari kata “*problem*” artinya masalah, soal/persoalan dan kata “*pose*” yang artinya mengajukan. Jadi *problem posing* bisa diartikan sebagai pengajuan soal atau pengajuan masalah. Pengertian ini sendiri seperti yang dikatakan oleh As’ari dalam Yansen (2005: 9) menggunakan istilah pembentukan soal sebagai padanan kata untuk istilah *problem posing*.

Menurut Silver (dalam Hajar, 2001:11-12) *problem posing* memiliki beberapa pengertian. Pertama, *problem posing* ialah pengajuan soal sederhana atau perumusan ulang suatu soal yang ada dengan beberapa perubahan agar lebih sederhana dan dapat dipahami dalam rangka menyelesaikan soal yang rumit. Kedua, perumusan soal yang berkaitan dengan syarat-syarat pada soal yang telah diselesaikan dalam rangka mencari alternatif penyelesaian atau alternatif soal yang masih relevan. Sedangkan pengertian yang ketiga, perumusan soal atau pembentukan soal dari suatu situasi yang tersedia, baik dilakukan sebelum, ketika, atau setelah menyelesaikan suatu soal.

Problem posing merupakan suatu model pembelajaran yang diadaptasikan dengan kemampuan siswa dalam proses pembelajarannya membangun struktur kognitif siswa serta dapat memotivasi siswa untuk berpikir kritis dan kreatif. Pada saat model pembelajaran *problem posing* siswa melakukan hal yang lebih banyak, membentuk asosiasi untuk merumuskan ulang soal dan mengajukan masalah dan melakukan pemecahan masalah yang lebih efektif. Merumuskan atau membentuk soal baru adalah suatu aktifitas dalam pembelajaran yang dapat mengembangkan motivasi dan kemampuan siswa untuk mendapat pengalaman langsung dalam merumuskan atau membentuk soal sendiri.

F. Teknik *Problem Posing*

Silver dalam suyitno (2004:15) menjelaskan bahwa teknik *problem posing* dapat diaplikasikan dalam 3 bentuk:

1. *pre solution posing*, yaitu jika seorang siswa membuat soal dari situasi yang diadakan. Jadi guru diharapkan mampu membuat pertanyaan yang berkaitan dengan pernyataan yang dibuat sebelumnya.
2. *within solution posing*, yaitu jika seseorang siswa mampu merumuskan ulang pertanyaan soal tersebut menjadi sub-sub pertanyaan baru yang urutan penyelesaiannya seperti yang telah diselesaikan sebelumnya. Jadi diharapkan siswa mampu membuat sub-sub pertanyaan baru dari sebuah pertanyaan yang ada pada soal yang bersangkutan.
3. *post solution posing*, yaitu jika seorang siswa memodifikasi kondisi soal yang sudah diselesaikan untuk membuat soal baru yang sejenis.

Berdasarkan teknik *problem posing* tersebut, peneliti menggunakannya dalam pengembangan LKS sebagai produk media pembelajaran yang aktif dan kreatif. Pada prinsipnya teknik *problem posing* ini mewajibkan siswa untuk memahami pertanyaan berdasarkan pernyataan awal yang disajikan dalam LKS, merumuskan ulang pertanyaan menjadi sub-sub pertanyaan baru yang urutan penyelesaiannya

seperti yang telah diselesaikan sebelumnya dan mampu memodifikasi soal yang sudah diselesaikan menjadi soal baru yang sejenis. Dalam teknik *problem posing* ini siswa dilatih untuk memperkuat dan memperkaya konsep-konsep dasar fisika dan melatih agar siswa belajar secara mandiri.

G. LKS Berbasis Problem Posing

LKS adalah lembar kegiatan yang digunakan siswa sebagai panduan untuk mempermudah proses belajar dan melatih kemandirian dalam upaya mencapai kompetensi dasar. LKS juga tidak dapat berdiri sendiri sebagai sumber belajar, harus ada buku teks atau sumber lain terkait materi yang ada. Media ini juga memperlancar kegiatan pembelajaran. Guru dituntut kecermatan dan kompetensi sebagai seorang guru untuk menyiapkan LKS yang terbaik bagi siswa.

Problem posing merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menyusun pertanyaan sendiri, memecahkan suatu masalah/soal menjadi pertanyaan yang lebih sederhana, yang mengacu pada penyelesaian soal tersebut yang sudah dipahami sebelumnya. Waluyo dan MintoHari (2013:3) mengemukakan langkah-langkah pendekatan *problem posing*, yaitu (a) Persiapan, penyampaian tujuan pembelajaran dan menggali pengetahuan awal siswa tentang materi; (b) Pemahaman, penjelasan singkat guru tentang materi yang akan dipelajari siswa; (c) Situasi masalah, pemberian situasi masalah atau informasi terbuka pada siswa, situasi masalah dapat berupa studi kasus atau informasi terbuka berupa teks dan gambar; (d) Pengajuan masalah, siswa mengajukan pertanyaan dari situasi masalah atau informasi terbuka yang diberikan guru; (e) Pemecahan masalah, siswa memberikan jawaban atau penyelesaian soal dari pertanyaan yang telah

diajukan oleh siswa; (e) Verifikasi, mengecek pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.

Sedangkan menurut Budiasih dan Kartini (dalam Syarifulfahmi , 2009:6)

langkah-langkah pendekatan *problem posing*, adalah sebagai berikut :

- a. Membuka kegiatan pembelajaran
- b. Menyampaikan tujuan pembelajaran
- c. Menjelaskan materi pelajaran
- d. Memberikan contoh soal
- e. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang hal-hal yang belum jelas
- f. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk membentuk soal dan menyelesaikannya
- g. Mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan
- h. Membuat rangkuman berdasarkan kesimpulan yang dibuat siswa
- i. Menutup kegiatan pembelajaran.

Dari penjelasan uraian di atas maka penerapan *problem posing* dalam pengembangan LKS ini adalah didahului dengan suatu penyajian masalah kontekstual yang diikuti dengan pertanyaan mengenai permasalahan tersebut. Sebagai pengetahuan awal, siswa disajikan pertanyaan-pertanyaan singkat yang sederhana dan siswa dituntut untuk menyelesaikannya dengan panduan buku pegangan siswa sebagai referensinya. Kemudian penyajian soal beserta urutan penyelesaiannya dan siswa dituntut untuk memahami soal dan penyelesaiannya sebagai dasar untuk melanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu siswa ditugaskan untuk membuat soal baru yang sejenis beserta penyelesaiannya dengan acuan soal yang sudah diselesaikan sebelumnya dengan keaktifan siswa dalam memodifikasi soal tersebut. Dan diakhir bagian, ditutup dengan evaluasi untuk melihat sampai sejauh mana siswa memahami materi.

H. Evaluasi Media Pembelajaran

Menurut Sadiman (2011: 182), macam-macam evaluasi program media meliputi dua bentuk pengujian media yang dikenal dengan evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif adalah proses yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang efektivitas, efisiensi, dan kemenarikan bahan-bahan pembelajaran (termasuk ke dalamnya media pembelajaran) terhadap aktivitas belajar siswa. Tujuannya untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Variabel hasil pembelajaran digunakan untuk melakukan evaluasi formatif kepada siswa setelah sebelumnya bahan pembelajaran (media pembelajaran/LKS) yang dikembangkan telah melalui evaluasi formatif terhadap ahli isi materi dan ahli desain pembelajaran serta telah dilakukan revisi sesuai dengan saran dari para ahli. Komponen penilaian evaluasi formatif terhadap ahli isi dan desain diadaptasi dari penilaian terhadap buku teks yang telah diatur oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

Menurut Suyanto dalam Wulandari (2009: 38). Hasil dari uji ahli materi dan ahli desain tersebut dapat dianalisis dengan memperhatikan rentang nilai. Rentang nilai hasil dari uji dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Konversi Nilai Kualitas ke Kriteria Kualitas

Skor kualitas	Kriteria Kualitas
3,26 - 4,00	Sangat Baik
2,51 - 3,25	Baik
1,76 - 2,50	Kurang Bai
1,01 - 1,75	Jelek

Ketentuan yang digunakan untuk hasil yang diperoleh adalah jika hasil uji ahli menunjukkan kriteria sangat baik, maka uji ahli dikatakan lulus dalam hal ini adalah kelengkapan materi dan desain *layout* serta kesesuaian penggunaan model pembelajaran. Jika uji ahli dikatakan baik, maka uji ahli dikatakan lulus tetapi harus ada perbaikan dengan mempertimbangkan saran yang diberikan penguji dan sudah bisa diuji cobakan kepada siswa. Jika uji ahli menghasilkan kriteria kurang baik, maka materi maupun desain harus diperbaiki dengan mempertimbangkan saran dari penguji. Jika uji ahli menghasilkan kriteria jelek, maka uji ahli tersebut dikatakan gagal dan produk harus diganti sesuai arahan dari penguji.

Batas efektivitas dan kemenarikan media tidak dianalisis menggunakan rentang seperti yang terdapat pada Tabel 2.3, melainkan juga menggunakan presentase ketuntasan. Apabila 75 % siswa dapat mencapai tujuan pembelajarannya, maka media dikatakan efektif (Nugroho, 2001: 18).

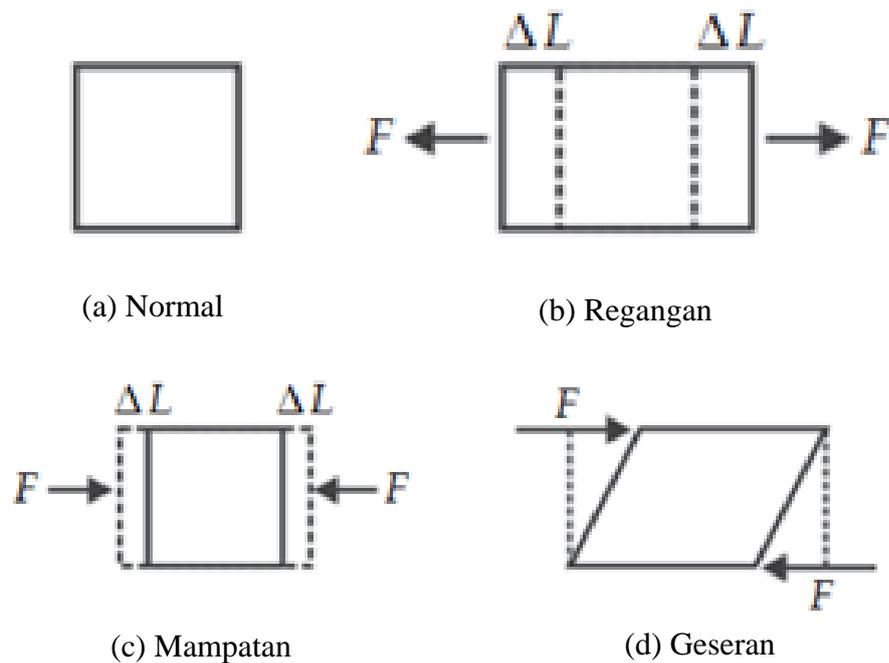
Hasil evaluasi formatif untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi media hasil pengembangan menurut Uno (2007: 32) selanjutnya dijadikan dasar untuk memberikan penilaian terhadap keberhasilan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan, yang diperlihatkan oleh unjuk kerja siswa. Apabila semua tujuan sudah dapat dicapai, maka efektivitas pelaksanaan kegiatan pembelajaran dalam mata pelajaran tertentu dianggap berhasil dengan baik. Evaluasi semacam inilah yang disebut dengan evaluasi sumatif.

I. Elastisitas dan Hukum Hooke

Elastisitas adalah sifat benda yang cenderung mengembalikan keadaan ke bentuk semula setelah mengalami perubahan bentuk karena pengaruh gaya (tekanan atau tarikan) dari luar. Benda-benda yang memiliki elastisitas atau bersifat elastis seperti karet gelang, pegas, dan plat logam disebut benda elastis. Adapun benda-benda yang tidak memiliki elastisitas (tidak kembali ke bentuk awalnya) seperti tanah liat dan plastisin (lilin mainan) disebut benda plastis.

Benda yang dikenai gaya tertentu akan mengalami perubahan bentuk. Perubahan bentuk bergantung pada arah dan letak gaya-gaya tersebut diberikan. Ada tiga jenis perubahan bentuk yaitu regangan, mampatan, dan geseran.

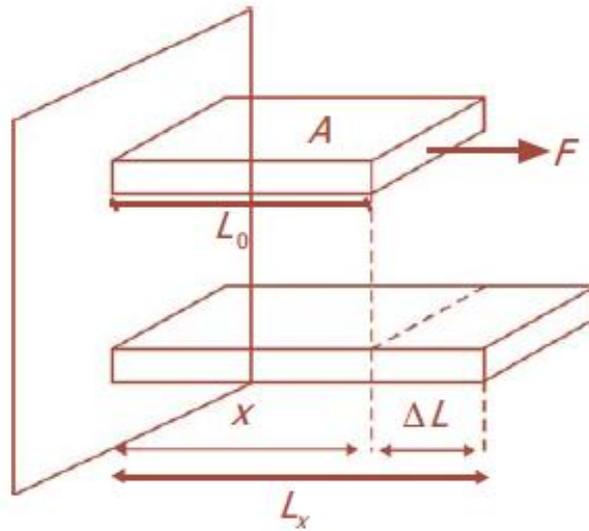
1. Regangan. Regangan merupakan perubahan bentuk yang dialami sebuah benda jika dua buah gaya yang berlawanan arah (menjauhi pusat benda) dikenakan pada ujung-ujung benda. Perhatikan Gambar 2.1.
2. Mampatan. Mampatan adalah perubahan bentuk yang dialami sebuah benda jika dua buah gaya yang berlawanan arah (menuju pusat benda) dikenakan pada ujung-ujung benda. Perhatikan Gambar 2.1.
3. Geseran. Geseran adalah perubahan bentuk yang dialami sebuah benda jika dua buah gaya yang berlawanan arah dikenakan pada sisi-sisi bidang benda. Perhatikan Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Perubahan Bentuk Benda Akibat Pengaruh suatu Gaya
(a) Normal, (b) Regangan, (c) Mampatan, (d) Geseran

Perilaku elastisitas yang paling sederhana untuk dipahami adalah rentangan yang terjadi pada batang, tali, karet atau kawat ketika ujungnya ditarik. Gambar 2.2. menunjukkan sebuah batang yang luas penampangnya A ditarik dengan gaya F pada kedua ujungnya, dapat dikatakan bahwa batang berada dalam tegangan. Jadi, tegangan (*stress*) didefinisikan sebagai perbandingan besar gaya F dan luas penampang A .

$$\text{Tegangan } \left(\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right) = \frac{\text{gaya (N)}}{\text{luas penampang (m}^2\text{)}} \text{ atau } \sigma = \frac{F}{A} \quad \dots\dots\dots 2.1$$



Gambar 2.2 Benda Elastis dengan Pertambahan Panjang ΔL

Dalam SI, tegangan memiliki satuan N/m^2 atau Pa (pascal). Kemudian gambar di atas juga menggambarkan batang yang memiliki panjang mula-mula L_0 dan mengalami rentangan menjadi $L_0 + \Delta L$ ketika gaya F yang besarnya sama dan arahnya berlawanan diterapkan pada ujung-ujungnya. Pertambahan panjang yang terjadi tidak hanya pada ujungnya, tetapi pada setiap bagian batang merentang dengan perbandingan sama. Jadi, regangan (*strain*) didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang ΔL dan panjang mula-mula L_0 .

$$\text{Regangan} = \frac{\text{pertambahan panjang (m)}}{\text{panjang mula-mula (m)}} \text{ atau } e = \frac{\Delta L}{L_0} \quad \dots\dots\dots 2.2$$

Selama gaya F yang bekerja pada benda elastis tidak melampaui batas elastisitasnya, maka perbandingan antara tegangan (σ) dan regangan (e) adalah konstan. Bilangan (konstanta) tersebut dinamakan modulus elastisitas atau modulus Young (Y). Jadi, modulus elastisitas atau modulus Young merupakan

perbandingan antara tegangan dengan regangan yang dialami oleh suatu benda.

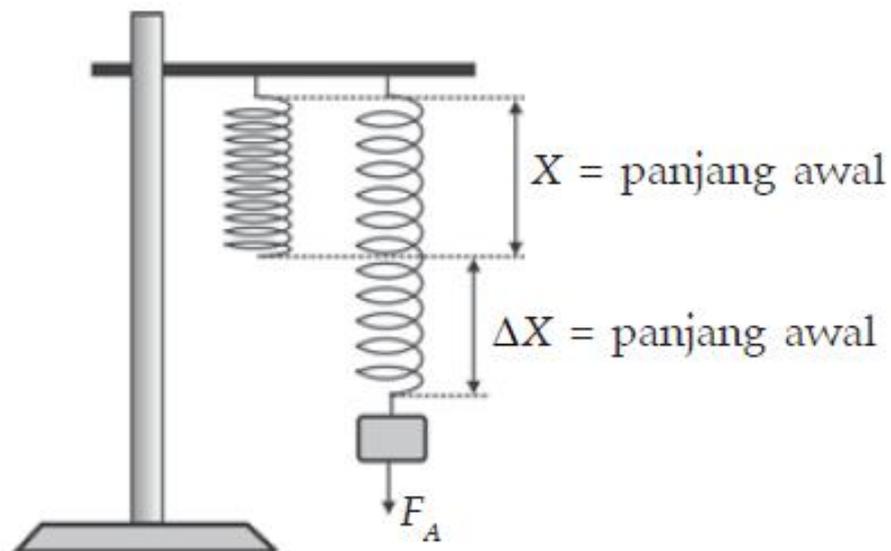
Secara matematis ditulis sebagai berikut.

$$\text{modulus Young } \left(\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right) = \frac{\text{tegangan rentang } \left(\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right)}{\text{regangan rentang}} \text{ atau } Y = \frac{\sigma}{e}$$

$$Y = \frac{F/A}{\Delta L/L_0} \text{ atau } Y = \frac{FL_0}{A\Delta L} \dots\dots\dots 2.3$$

Karena regangan tanpa satuan, maka modulus Young mempunyai satuan yang sama dengan satuan tegangan yaitu N/m^2 atau Pa (pascal).

Suatu benda yang dikenai gaya akan mengalami perubahan bentuk (volume dan ukuran). Misalnya suatu pegas akan bertambah panjang dari ukuran semula, apabila dikenai gaya sampai batas tertentu. Perhatikan Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Skema Pertambahan Panjang pada Pegas

Pemberian gaya F akan mengakibatkan pegas bertambah panjang sebesar Δx . Besar gaya F berbanding lurus dengan Δx . Secara matematis dirumuskan dengan persamaan berikut.

$$F = k\Delta x \quad \dots\dots\dots 2.4$$

Persamaan di atas dapat dinyatakan dengan kata-kata sebagai berikut. “Jika gaya tarik tidak melampaui batas elastisitas pegas, maka pertambahan panjang pegas berbanding lurus dengan gaya tariknya”. Pernyataan tersebut untuk pertama kali dikemukakan oleh Robert Hooke, seorang arsitek yang mendapat tugas untuk membangun kembali gedung-gedung di London yang mengalami kebakaran pada tahun 1666. Oleh karena itu, pernyataan di atas dikenal sebagai hukum Hooke.

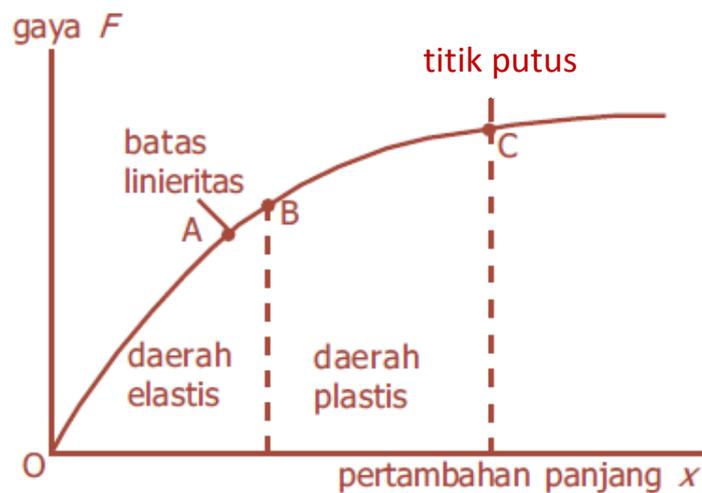
Sedangkan hubungan antara hukum Hooke dengan modulus Young adalah sebagai berikut.

$$Y = \frac{F \cdot x}{A \cdot \Delta x} \Rightarrow F = \frac{Y \cdot A}{x} \Delta x \quad \dots\dots\dots 2.5$$

Sifat pegas seperti yang dinyatakan oleh hukum Hooke tidak terbatas pada pegas yang diregangkan. Pada pegas yang dimampatkan juga berlaku hukum Hooke, selama pegas masih pada daerah elastisitas. Sifat pegas seperti itu banyak digunakan di dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada neraca pegas, bagian-bagian tertentu mesin, dan peredam kejut pada kendaraan bermotor.

Grafik pada Gambar 2.4. menunjukkan besarnya gaya F yang sebanding dengan pertambahan panjang x . Pada bagian ini pegas dikatakan meregang linier. Jika F diperbesar lagi, sehingga melampaui titik A, garis tidak lurus lagi. Hal tersebut di

atas menandakan bahwa batas linieritasnya sudah terlampaui, tetapi pegas masih bisa kembali ke bentuk semula.



Gambar 2.4. Grafik Hubungan Gaya dengan Pertambahan Panjang Pegas

Apabila gaya F diperbesar terus sampai melewati titik B , maka pegas bertambah panjang dan tidak kembali ke bentuk semula setelah gaya dihilangkan. Hal ini disebut batas elastisitas atau kelentingan pegas. Jika gaya terus diperbesar lagi hingga di titik C , maka pegas akan putus. Jadi, batas elastisitas mempunyai batas elastisitas. Jika gaya yang diberikan melebihi batas elastisitasnya, maka pegas tidak mampu lagi menahan gaya sehingga tidak bisa kembali ke bentuk semula atau akan putus.

Untuk menarik pegas dibutuhkan gaya F' yang sama besar tetapi berlawanan arah dengan gaya F yang dilakukan oleh pegas pada kita. Gaya yang dikenakan pada pegas menjadi $F' = kx$ dan usaha yang dilakukan oleh gaya ini untuk menarik pegas sehingga ujungnya berpindah dari x_1 ke x_2 adalah:

Seluruh usaha (W) yang dilakukan oleh gaya F tersimpan menjadi energi potensial elastisitas pegas karena tidak terjadi perubahan energi kinetik pegas. Oleh karena itu, sebuah pegas yang memiliki konstanta pegas k dan terentang sejauh Δx dari keadaan setimbangnya, memiliki energi potensial sebesar Ep .

$$Ep = \frac{1}{2}k\Delta x^2 \quad \dots\dots\dots 2.9$$

Contoh penggunaan gaya pegas adalah ketapel. Jika ketapel diregangkan, kemudian dilepaskan, maka ketapel dapat melontarkan batu. Dalam hal ini, energi potensial elastisitas berubah menjadi energi kinetik batu.

$$Ep_{ketapel} = Ek_{batu}$$

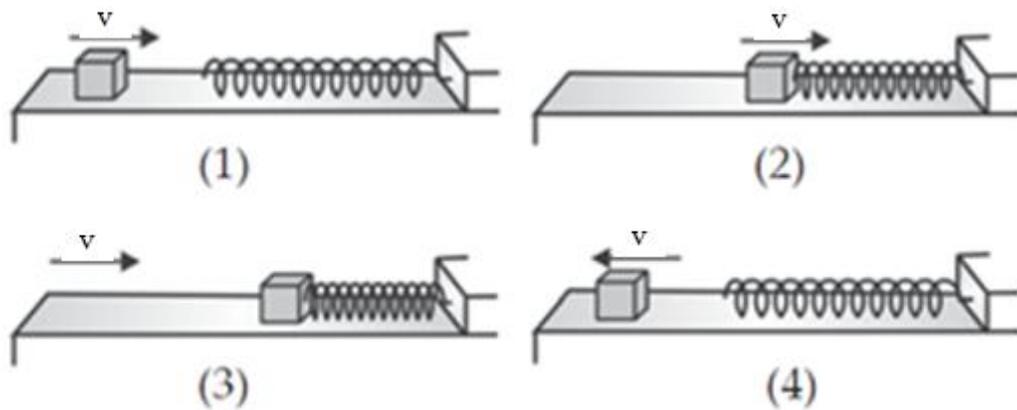
$$\frac{1}{2}k\Delta x^2 = \frac{1}{2}mv^2 \quad \dots\dots\dots 2.10$$

Keterangan:

- k : konstanta pegas karet ketapel (N/m)
- Δx : pertambahan panjang pegas (m)
- m : massa benda (kg)
- v : kecepatan benda (m/s)

Hukum Kekekalan Energi Mekanik pada Sistem Pegas

Apabila pegas tidak ditarik ataupun ditekan, besar energi potensial elastisitasnya nol ($Ep = 0$). Hal ini dikarenakan pegas tidak mengalami perubahan panjang ($\Delta x=0$). Sesuai dengan persamaan energi potensial pegas $Ep = \frac{1}{2}k\Delta x^2$, besar energi potensial pegas akan mencapai maksimum jika perubahan panjangnya maksimum. Sebaliknya, jika perubahan penjangnya minimum, maka besar energi potensial mencapai harga minimum juga.



Gambar 2.6 Sistem Pegas; (1) Benda Sebelum Menumbuk Pegas, (2) Benda Sesaat Menumbuk Pegas, (3) Benda Menumbuk Pegas, (4) Benda Setelah Menumbuk Pegas.

Perhatikan Gambar 2.6. Misalnya, sebuah balok yang massanya m bergerak dengan kecepatan v dan menumbuk sebuah pegas. Sesuai dengan hukum kekekalan energi mekanik total, maka jumlah energi mekanik sebelum bertumbukan sama dengan jumlah energi mekanik setelah bertumbukan. Secara matematis dituliskan seperti berikut.

$$EM_{awal} = EM_{akhir} \quad \dots\dots\dots 2.11$$

$$EM_{balok} + EM_{pegas} = EM'_{balok} + EM'_{pegas}$$

$$EK_{balok} + EP_{balok} + EP_{pegas} = EK'_{balok} + EP'_{balok} + EP'_{pegas}$$

Apabila gaya gesekan memengaruhi sistem, maka besar usaha yang dilakukan oleh gaya gesekan dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$W_{gesekan} = (EK'_{balok} + EP'_{balok} + EP'_{pegas}) - (EK_{balok} + EP_{balok} + EP_{pegas}) \quad \dots\dots\dots 2.12$$

Susunan Pegas

1) Susunan Seri

Hal-hal yang berkaitan dengan pegas pengganti dari susunan seri adalah sebagai berikut.

- a. Gaya yang menarik pegas pengganti dan masing-masing pegas sama besar

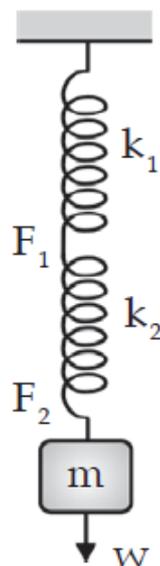
$$(F_1 = F_2 = F) \dots\dots\dots 2.13$$

- b. Pertambahan panjang pegas pengganti sama dengan jumlah pertambahan panjang masing-masing pegas. ($x = x_1 + x_2$).

- c. Tetapan pegasnya

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots + \frac{1}{k_n} \dots\dots\dots 2.14$$

dimana k_s adalah konstanta pegas pengganti susunan seri.



Gambar 2.7 Susunan Seri Pegas

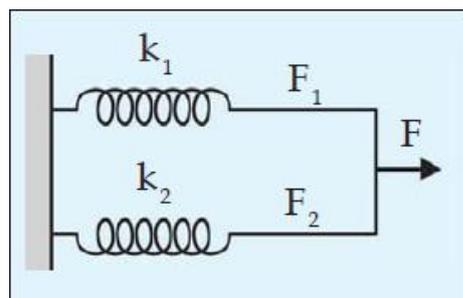
2) Susunan Paralel

Hal-hal yang berkaitan dengan pegas pengganti dari susunan pegas paralel adalah sebagai berikut.

- Gaya yang menarik pegas pengganti sama dengan jumlah gaya yang menarik masing-masing pegas ($F_1 + F_2 = F$).
- Pertambahan panjang pegas ($x = x_1 = x_2$).
- Tetapan penggantinya

$$K_p = k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n \quad \dots\dots\dots 2.15$$

dimana K_p adalah konstanta pegas pengganti susunan paralel.



Gambar 2.8 Susunan Paralel Pegas

3) Susunan Seri dan Paralel

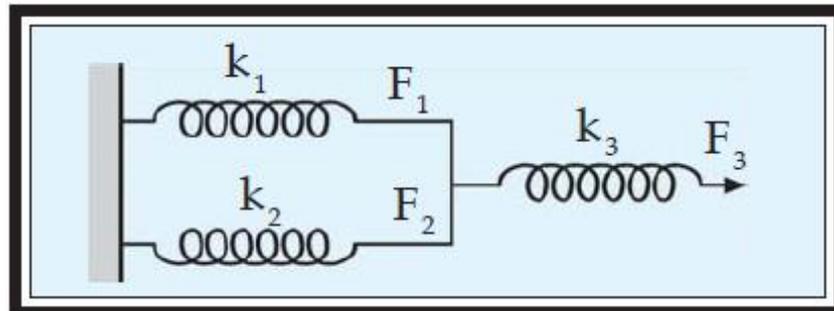
Dan hal-hal yang berkaitan dengan pegas pengganti dari susunan pegas gabungan seri dan paralel adalah sebagai berikut.

- Gaya pengganti (F) adalah $F_1 + F_2 = F_3$.
- Pertambahan panjang pegas (x)
($x = x_1$)

$$(x=x_1+x_2) \text{ atau } (x=x_2+x_3)$$

c. Tetapan penggantinya (k_{tot})

$$\frac{1}{k_{tot}} = \frac{1}{k_1+k_2} + \frac{1}{k_3} \dots\dots\dots 2.15$$



Gambar 2.9 Susunan Pegas Gabungan Seri dan Paralel

Penerapan Sifat Elastis Bahan

1) Alat Ukur Gaya Tarik Kereta Api

Alat ini dilengkapi dengan sejumlah pegas yang disusun sejajar. Pegas-pegas ini dihubungkan ke gerbong kereta api saat kereta akan bergerak. Hal ini dilakukan untuk mengukur gaya tarik kereta api sesaat sebelum meninggalkan stasiun.

2) Peredam Getaran atau Guncangan Pada Mobil

Penyangga badan mobil selalu dilengkapi pegas yang kuat sehingga guncangan yang terjadi pada saat mobil melewati jalan yang tidak rata dapat diredam.

Dengan demikian, keseimbangan mobil dapat dikendalikan.

3) Peranan Sifat Elastis dalam Rancang Bangun

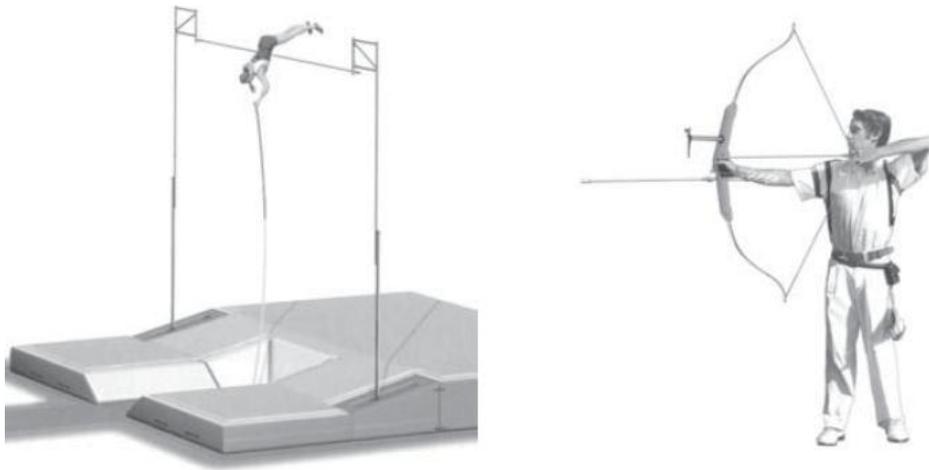
Untuk menentukan jenis logam yang akan digunakan dalam membangun sebuah jembatan, pesawat, rumah, dan sebagainya. Maka, modulus Young, tetapan pegas, dan sifat elastisitas logam secara umum harus diperhitungkan.



Gambar 2.11 Pengetahuan Mengenai Modulus Young Bahan Sangat Penting dalam Membuat Berbagai Bangunan

4) Peranan Sifat Elastis dalam Rancang Bangun

Di bidang olahraga, sifat elastis bahan diterapkan, antara lain, pada papan loncatan pada cabang olahraga loncat indah dan tali busur pada olahraga panahan. Karena adanya papan yang memberikan gaya Hooke pada atlet, maka atlet dapat meloncat lebih tinggi daripada tanpa papan. Sedangkan tali busur memberikan gaya pegas pada busur dan anak panah.



Gambar 2.12 Pemanfaatan Bahan Elastisitas pada Olahraga