

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN GETARAN HARMONIS BERBASIS MODEL MENTAL DAN BERPOLA MODEL PEMBELAJARAN GENERATIF

Rumaya Nababan*, Nyoman Rohadi, Andik Purwanto

Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu
Jalan Raya Kandang Limun Bengkulu
e-mail* : rumayanababan98@gmail.com

ABSTRAK

Perangkat pembelajaran dibutuhkan sebagai sumber belajar agar proses kegiatan pembelajaran dapat memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, mampu mengkonstruksi pengetahuannya dalam pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran yang efektif dan memiliki tujuan yang sama akan mampu mengembangkan motivasi siswa untuk aktif dalam belajar. Dalam penelitian ini menggunakan pengembangan yang berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif dipandang mampu mengembangkan hal tersebut. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui validitas atau kelayakan perangkat pembelajaran getaran harmonis berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif untuk diujicobakan. Aspek validitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu format/konstruksi, isi, dan bahasa. Perangkat pembelajaran akan dikatakan valid jika hasil penilaian para tim ahli menyatakan bahwa aspek perangkat pembelajaran mendukung pembelajaran dan komponen yang terkandung konsisten, serta menggunakan bahasa yang baik atau sesuai dengan ejaan yang disempurnakan. Jenis penelitian yang digunakan adalah 3-D yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*design*). Persentase rata-rata penilaian dari data lembar validasi ahli terhadap RPP, Materi Ajar, LKS, dan Tes Hasil Belajar adalah $\geq 81\%$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran mendapatkan penilaian dengan kriteria interpretasinya "sangat valid" sehingga dapat dinyatakan bahwa perangkat pembelajaran layak digunakan untuk diujicobakan.

Kata Kunci: Model Mental, Pembelajaran Generatif, Getaran Harmonis

ABSTRACT

Learning tools needed as a learning resource so that the learning process can motivated students to learn actively, able to construct their knowledge in learning. The used of learning models that were effective and had the same goals will encourage students to be active in learning. In this study using a development model that is based on mental models and patterned generative learning models. The purpose of this study is the learning of the validity or feasibility of learning models based on mental harmonization and generative learning patterns to be tested. The aspects of validity used in this study are format / construction, content, and language. The learning will be approved valid if the results of the experts state that the learning kit supports learning and the components contained well, and use good language or in accordance with enhanced spelling. This type of research is a 3-D consisting of defined, designed, and development. The average percentage of expert validation sheet data on lesson plans, teaching materials, worksheets, and learning outcomes tests is $\geq 81\%$. The results showed that the learning device obtained results with the suggestion that the interpretation "very valid" could be accepted as a learning tool that was worth using for testing.

Keywords: Mental model, Generative Learning, Harmonious Vibration

I. PENDAHULUAN

Sistem pendidikan nasional senantiasa harus dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan yang terjadi baik di tingkat lokal, nasional, maupun global. Dengan hal itu, dapat kita ketahui bahwa tujuan pendidikan merupakan suatu rumusan mengenai terbentuknya kualitas manusia yang unggul dan yang harus dikembangkan oleh setiap para pendidik bangsa di sekolah. Sekolah berperan sebagai sebuah instansi yang menyelenggarakan suasana belajar dan proses pembelajaran bagi siswa. Penyelenggaraan pendidikan di sekolah dikenal dengan pembelajaran yang melibatkan banyak faktor yaitu guru sebagai tenaga pengajar, pelajar, materi, fasilitas serta lingkungan sekolah. Keberhasilan suatu proses pembelajaran sangat bergantung pada situasi pembelajaran dan bagaimana respon siswa saat mengikuti proses pembelajaran. Untuk itu, dinyatakan bahwa sangat perlu mengembangkan kualitas pembelajaran yang selaras atau sejalan supaya dapat menghadapinya, salah satunya adalah dengan menggeser paradigma pembelajaran

yang awalnya hanya berpusat pada guru saja menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa, lalu menggeser pembelajaran dari pola pembelajaran hafalan menuju pola pembelajaran yang sanggup menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, aktif, kreatif logis, dan sikap mandiri pada diri siswa (1).

Proses pembelajaran yang berlangsung juga berkaitan erat dengan kurikulum yang digunakan. Kurikulum adalah seperangkat rencana dari sebuah pembelajaran yang didalamnya terpaut tentang tujuan, isi, bahan pelajaran, serta aturan ataupun cara yang digunakan sebagai pedoman dalam penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Kurikulum 2013 adalah kurikulum yang dipakai di Indonesia untuk sekarang ini yang memiliki tujuan yaitu untuk mendorong siswa lebih aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran. Kurikulum 2013 mencakup pengembangan kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan (2). Guru adalah sebagai elemen penting yang memiliki kewajiban dalam melaksanakan proses pembelajaran diharapkan dapat menumbuhkan, meningkatkan dan mempertahankan motivasi belajar siswa. Keberhasilan belajar ditentukan oleh proses pembelajaran antara siswa dan guru. Sedangkan keberhasilan proses pembelajaran ditentukan oleh model pembelajaran yang mengaktifkan siswa dalam belajar. dalam mencapai tujuan pendidikan itu maka seorang guru dituntut untuk melakukan revolusi pembelajaran agar dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena dengan adanya motivasi belajar yang tinggi maka akan mendorong kesuksesan belajar siswa yaitu ditandai dengan hasil belajar yang diperolehnya tinggi pula (3). Proses pembelajaran yang baik bukanlah berceramah di depan kelas atau siswa hanya sebagai pendengar yang sifatnya berpusat pada guru saja, tetapi pembelajaran dimana belajar itu menyenangkan, siswa terlibat aktif, kreatif dan mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi saat pembelajaran terlebih mata pelajaran fisika.

Fisika merupakan ilmu yang di dalamnya mempelajari tentang fenomena alam dan mekanismenya. Ilmu fisika didasarkan pada kenyataan dan memerlukan pembuktian untuk memperoleh pemahaman dan penguasaan konsep. Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang menimbulkan kesulitan kepada siswa meskipun sudah didapatkan sejak jenjang sekolah dasar dan terus berlanjut hingga ke jenjang SMA (4).

Salah satu kesulitan siswa dalam pembelajaran fisika dapat berasal dari model mental yang dimiliki siswa. Model mental merupakan representasi siswa dalam memahami, menalar/ menafsirkan, dan menguraikan suatu fenomena (5). Jika siswa salah dalam memahami suatu fenomena maka dapat dinyatakan bahwa model mental yang dimilikinya tidak sesuai secara ilmiah. Model mental juga menjelaskan bagaimana seseorang dapat berpikir tentang suatu permasalahan dan dapat ia selesaikan. Dalam hal ini, pembelajaran fisika harusnya disajikan dengan menggunakan model pembelajaran yang lebih bervariasi serta proses pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centre*) yang menjadikan siswa sebagai siswa yang aktif.

Salah satu model pembelajaran yang didesain agar siswa secara aktif berpartisipasi secara langsung dalam proses pembelajaran dan mengkonstruksi makna dari informasi pengetahuan awal atau pengalaman siswa yang nantinya mampu meningkatkan hasil belajarnya adalah dengan menggunakan model pembelajaran generatif (*Generative Learning*). Dengan menerapkan model ini dapat memberikan perubahan yaitu mampu membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan persoalan-persoalan fisika yang akan dihadapi sehingga mendapatkan hasil belajar yang diharapkan oleh pendidik.

Penerapan pembelajaran generatif telah diterapkan dalam beberapa penelitian, yaitu untuk melatih pemahaman konsep fisika pada Materi Kinetik Gas yang membuktikan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan termasuk praktis, hal ini dilihat karena komponen keterlaksanaan perangkat pembelajaran tergolong sangat praktis (6). Kepraktisan perangkat pembelajaran berbasis model *generatif learning* membuktikan bahwa perangkat pembelajaran ini tergolong sangat praktis, yaitu mudah digunakan/ diinterpretasikan, waktu yang dipakai tepat, serta sangat bermanfaat bagi pembelajaran guru dan siswa (7), dapat meningkatkan motivasi dalam belajar siswa (8), pembelajaran generatif juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan juga aktivitas siswa yang tergolong aktif selama proses pembelajaran (9).

SMA Negeri 3 Kota Bengkulu salah satu sekolah yang sudah menerapkan kurikulum 2013, namun terdapat beberapa permasalahan yang ditemui seperti; 1) Model pembelajarannya masih kurang tepat yaitu guru masih berperan sebagai satu-satunya sumber belajar di kelas, 2) Motivasi siswa yang kurang membuat siswa tidak aktif dan antusias dalam proses pembelajaran, sehingga rasa ingin tahu yang kurang mengakibatkan saat proses tanya jawab berlangsung mereka kesulitan dalam mengemukakan pendapat, 3) Sumber belajar yang ada masih sedikit, 4) Rendahnya hasil belajar fisika siswa, hal ini terlihat dari ulangan harian kelas X bahwa siswa yang tuntas masih di bawah 50%.

Berdasarkan hasil evaluasi pada perangkat pembelajaran di SMAN 3 Kota Bengkulu bahwa juga ditemui bahwa RPP, Materi Ajar, LKS, dan Tes Hasil Belajar yang dipakai belum menyajikan aplikasi dari materi pembelajaran terhadap fakta atau fenomena yang terjadi dalam lingkungan hidup sehari-hari. Hal ini dapat dilihat dari RPP yang digunakan oleh guru masih konvensional, yaitu pembelajaran dimana siswa diberikan konsep, rumus dan contoh soal, kemudian di akhir pembelajaran siswa diberikan latihan. Permasalahan lain yang ditemukan juga terlihat pada bahan ajar yang digunakan kurang lengkap. Guru sangat sedikit melakukan diskusi atau percobaan, padahal kita ketahui bahwa dengan adanya diskusi antar siswa yang satu dengan lain maka mereka akan turut aktif, penerapan konsep fisika juga lebih mudah dipahami, serta akan tersimpan lebih lama dalam ingatan siswa jika melakukan percobaan. Hal ini diprediksi bahwa guru kurang menyediakan atau bahkan tidak memiliki bahan diskusi berupa LKS. Untuk mengatasi permasalahan di atas, diperlukan suatu perangkat pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran sehingga dapat memfasilitasi siswa untuk menghubungkan materi pembelajaran dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif pada topik getaran harmonis ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pembuatan dan kelayakan perangkat pembelajaran getaran harmonis berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif. Terdapat lima tahap atau langkah-langkah dalam model pembelajaran generatif, yaitu: 1) tahap orientasi, 2) tahap pemfokusan (pengungkapan ide), 3) tahap tantangan dan restrukturisasi, 4) tahap aplikasi atau penerapan, 5) tahap melihat kembali (10). Kelima langkah inilah yang digunakan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis peta konsep yang terdiri dari RPP, Materi Ajar, LDS, dan Tes Hasil Belajar.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau R&D). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji kelayakan atau keefektifan produk tersebut (11). Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran getaran harmonis berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif. Salah satu model yang terdapat dalam pengembangan perangkat pembelajaran adalah model 4-D yang terdiri atas empat tahap pengembangan yaitu, *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) (12). Namun, pada penelitian ini dikarenakan keterbatasan untuk melakukan penelitian atau lebih tepatnya adanya covid-19, maka peneliti memodifikasi sendiri menjadi 3-D yakni terdiri dari 3 pengembangan yaitu, *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan).

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh dengan cara observasi, *review document*, lembar validasi ahli dan angket persepsi guru dan siswa. Teknik analisis data dilakukan untuk mendeskripsikan dan mengelompokkan informasi-informasi dari teknik pengumpulan data menggunakan teknik analisis deskriptif, kualitatif dan kuantitatif. Adapun teknik analisis data pada penelitian ini yaitu, analisis data *review document*, analisis data kebutuhan, dan analisis data validasi.

Dalam penelitian ini, analisis data validasi dilakukan dengan menggunakan lembar validasi untuk mengukur kelayakan suatu perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Validasi ini dilakukan dengan memberikan penilaian pakar terhadap setiap komponen dari aspek penilaian

kelayakan (12). Lembar validasi menggunakan lima pilihan jawaban atau skor dengan kriteria penilaian seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

Skor	Kriteria
1	Tidak Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

Hasil yang diperoleh masing-masing komponen dengan pilihan jawaban sesuai dengan kriteria, maka perhitungan persentase dari data yang diperoleh tersebut akan diolah dengan menggunakan rumus pada persamaan berikut.

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\% \quad (1)$$

dengan P = persentase skor, $\sum R$ = jumlah jawaban yang diberikan validator (skor total), n = jumlah skor ideal (skor maksimal). Kriteria penilaian skor rata-rata dan persentase atau kategori kesepakatan validator (13) dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kategori Kesepakatan Validator

Persentase	Kategori
0% - 20%	Sangat tidak valid
21% - 40%	Tidak valid
41% - 60%	Cukup valid
61% - 80%	Valid
81% - 100%	Sangat valid

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Pengembangan pembelajaran dalam penelitian ini adalah pengembangan perangkat pembelajaran. Penelitian ini menghasilkan sebuah perangkat pembelajaran yang di dalamnya terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Materi Ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan Tes Hasil Belajar (THB) pada materi Getaran Harmonis kelas X SMA yang valid berdasarkan penilaian tim ahli dan menjelaskan prosedur yang telah dilakukan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini model pengembangan yang digunakan adalah model 3-D yang meliputi 3 tahap yaitu *define*, *design*, dan *develop*.

3.1.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini merupakan tahap awal atau terdahulu yang harus dilakukan sebelum rancangan perangkat pembelajaran itu sendiri. Tahap pendefinisian berguna untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran, serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan peneliti. Dalam tahap *define* memiliki beberapa tahapan yaitu.

a). Penyusunan Instrumen untuk Tahap *Define*

Dalam tahap ini terkait dengan penyusunan lembar *review document* yang digunakan pada tahap berikutnya yaitu analisis kurikulum, dan juga penyusunan lembar angket kebutuhan untuk digunakan pada analisis kebutuhan terkait pentingnya pengembangan perangkat pembelajaran berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif. Namun, berdasarkan situasi dan permasalahan yang terjadi sekarang (pandemi covid-19) sehingga membatasi saat melakukan penelitian ini maka penyusunan dan penyebaran pada lembar *review document* dan lembar angket kebutuhan tidak memungkinkan untuk disebar.

b). Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum harusnya dilakukan dengan cara memperoleh informasi melalui lembar *review document* terhadap kurikulum yang digunakan mencakup KD, KI, dan indikator pembelajaran pada materi getaran harmonis akan tetapi karna terkendala dengan situasi seperti

alasan yang disebutkan di atas dan peneliti menjelaskan hasil analisis berdasarkan yang dilakukan saat magang 2 (PPL) selama kurang lebih 2 bulan di SMAN 3 Kota Bengkulu.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti bahwa sekolah tersebut sebenarnya sudah menerapkan kurikulum 2013 sebagai kurikulum yang berlaku saat ini. Akan tetapi, terdapat kekurangan bahwa guru fisika belum menggunakan perangkat pembelajaran yang tepat sasaran seperti RPP, Materi Ajar, LKS, maupun Tes Hasil Belajar. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti bahwa guru fisika masih cenderung menggunakan pembelajaran di kelas dengan metode ceramah, sehingga pembelajarannya juga kurang memuaskan. Berdasarkan pendapat siswa saat diobservasi menyatakan bahwa, fisika itu adalah mata pelajaran yang sangat sulit untuk dimengerti, terlalu banyak rumus yang harus dihafal. Siswa juga menyatakan bahwa sangat jarang sekali mereka melakukan praktikum, diskusi melalui LKS ataupun bahan ajar lain. Padahal kita tahu bahwa dengan adanya diskusi atau praktikum sederhana maka ingatan pada siswa akan materi tersebut lebih lama, dan yang paling utama sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 bahwa pembelajaran tersebut akan lebih melibatkan siswa sehingga siswa makin aktif saat proses pembelajaran, dengan hal ini tujuan dari Kurikulum 2013 akan terwujud.

Untuk menunjang keberhasilan terlaksananya kurikulum 2013 maka dapat dilakukan dengan penggunaan model mental yaitu sebagai kemampuan siswa yang berbeda dalam pemecahan masalah/ gejala/ fenomena fisika, yang dapat dilihat dengan cara siswa merepresentasikan masalah. Representasi hasil siswa menyelesaikan masalah/ gejala/ fenomena fisika tersebut dapat ditinjau dari model mental siswa dalam menuliskan pekerjaan mereka.

Salah satu model pembelajaran fisika yang mengutamakan keaktifan siswa yang lebih dalam menerima informasi untuk mengkonstruksi pemahaman dari informasi yang diterima kemudian menarik kesimpulan adalah pembelajaran yang berbasis model mental dan yang berpola model pembelajaran generatif. Dengan menerapkan model pembelajaran tersebut diharapkan; 1) Pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru melainkan siswa. Siswa sangat berkesempatan untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. 2) Siswa mudah memahami materi pelajaran fisika karena dikaitkan dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari, situasi dunia nyata (konstekstual). 3) Siswa dapat menerapkan materi yang sudah dipelajari, baik dalam menyelesaikan soal maupun permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. 4) Dapat meningkatkan kemampuan belajar siswa.

c). Analisis Perangkat Pembelajaran

Pada tahap ini, peneliti menjelaskan hasil analisis perangkat pembelajaran yaitu dari segi RPP, Materi Ajar, LKS, dan Tes Hasil Belajar (THB) yang ditemui di SMAN 3 Kota Bengkulu saat melakukan magang 2 (PPL). Penelitian ini juga menggunakan data sekunder yang dianalisa dari beberapa jurnal penelitian orang lain yang relevan dengan penelitian ini.

Data sekunder adalah data yang didapatkan tidak secara langsung dari objek atau subjek penelitian dan dalam penelitian ini hasil analisis di dapat bahwa, 1) berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan dengan guru Fisika di kota Mataram, informasi yang didapat adalah dalam proses pembelajaran siswa menggunakan buku paket dan LKPD yang merupakan produk dari orang lain, sehingga cenderung tidak sesuai dengan kondisi dan kebutuhan pembelajaran (12), 2) pada hasil pengamatan yang dilakukan oleh Anaperta (2015) di SMA Adabiah 2 Padang ditemui bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan belum menyajikan aplikasi dari materi pembelajaran terhadap fakta atau fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, hal ini terlihat dari RPP yang digunakan oleh guru. Dalam RPP guru tersebut juga ditemui bahwa langkah- langkah kegiatan pembelajarannya masih konvensional, yaitu siswa diberikan konsep, rumus dan contoh soal, kemudian di akhir pembelajaran siswa diberikan latihan, 3) Dalam penelitian Rahayu dan Festiyed (2018) diketahui bahwa masih banyak siswa yang menganggap pelajaran itu sulit disebabkan mereka selalu kesulitan saat diperhadapkan dengan permasalahan (soal) fisika. Selain itu, juga dijelaskan bahwa penganalogian materi dalam kehidupan sehari-hari, metode belajar kelompok lebih siswa senangi, dan juga siswa kurang menyenangi bahan ajar yang digunakan di sekolah. Sehingga dapat dinyatakan bahwa hasil ini menjadi acuan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

Untuk melaksanakan pembelajaran fisika dengan berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif, diperlukan perangkat pembelajaran yang sesuai. Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu perangkat pembelajaran yang baik. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah: RPP, Mater Ajar, LKS, dan Tes Hasil Belajar.

d). Analisis Kebutuhan

Analisis ini meliputi analisis perangkat pembelajaran yang ada di sekolah, khususnya Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Materi ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan Tes Hasil Belajar (THB). Analisis ini dilakukan dengan tujuan yaitu untuk mengetahui perangkat pembelajaran yang sudah ada dan digunakan dalam proses pembelajaran. Pengumpulan informasi ini dilakukan dengan observasi di sekolah.

Setelah dilakukan observasi awal di sekolah seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, diketahui bahwa guru masih kesulitan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang dapat memfasilitasi keterampilan mengkonstruksi pengetahuan siswa. Berdasarkan hasil analisis RPP yang digunakan ditemui bahwa RPP yang digunakan belum sepenuhnya memuat komponen-komponen dari keterampilan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Materi ajar yang digunakan sehari-hari juga masih hanya berpatokan pada satu buku paket saja. Dijelaskan juga bahwa LKS jarang digunakan sebagai bahan untuk siswa dalam mengolah pengetahuannya lebih dalam dan berdiskusi, serta penilaian atau soal yang digunakan untuk mengukur pengetahuan siswa masih belum sesuai dengan tuntutan indikator pencapaian, atau yang biasanya guru mengambil dari buku paket saja. Oleh karena itu diperlukan perangkat pembelajaran berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif pada materi getaran harmonis.

3.1.2 Tahap Perancangan (*Design*)

a). Perancangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Perancangan RPP mengacu pada pembelajaran yang berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif terutama dalam sintaks pembelajaran. Rencana pelaksanaan pembelajaran ini digunakan sebagai pegangan guru dalam mengorganisasikan siswa ke dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas untuk setiap pertemuan. Pada penelitian ini penyusun merancang dan menyusun RPP yang di dalamnya memuat 3 pertemuan yaitu konsep getaran harmonis pada pegas, getaran harmonis pada bandul, dan konsep persamaan simpangan getaran. Adapun bagian-bagian di dalam RPP yakni identitas RPP, alokasi waktu, KI, KD, indikator, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, media atau alat pembelajaran, sumber belajar, langkah-langkah kegiatan pembelajaran, dan penilaian. KI dan KD yang digunakan sesuai dengan Permendikbud nomor 24 Tahun 2016 tentang standar isi.

b). Perancangan Materi Ajar

Materi ajar dirancang dalam penelitian ini adalah materi pembelajaran getaran harmonis yang berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif. Materi ajar disusun dengan diawali oleh pengantar pemahaman awal pada materi dan salah satu contoh gambar pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari, kemudian disusun dengan sintaks/ tahap model pembelajaran generatif. Dalam materi ajar pada tahap kedua terdapat model mental yaitu berupa suatu permasalahan/fenomena/ gejala dalam fisika. Model mental yang dimaksud disini bukanlah sebuah model pembelajaran. Model mental adalah gambaran konsep yang ada di benak siswa untuk menjelaskan situasi dan proses yang terjadi pada permasalahan/fenomena/ gejala dalam fisika tadi. Peran model mental di dalam materi ajar ini adalah untuk menjelaskan penalaran individu ketika siswa mencoba untuk memahami, memprediksi, atau menjelaskan dalam dunia fisika. Dalam materi ajar yang dirancang juga terdapat sebuah contoh soal tiap pokok bahasan yang disertakan dengan jawaban penyelesaiannya.

c). Perancangan Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dirancang oleh penyusun terdiri dari 3 macam LKS, yaitu 1) membahas tentang konsep getaran harmonis pada pegas, 2) getaran harmonis pada bandul, 3) membahas tentang konsep persamaan simpangan getaran. Dengan kata lain bahwa LKS yang dirancang sesuai dengan banyak pertemuan di RPP tadi, sehingga tiap pertemuan yang ada pada RPP dilakukan sebuah diskusi kerja untuk siswa sesuai dengan penjelasan yang ada di tahap model

pembelajaran. Dimana ketiga LKS tersebut menuntun siswa untuk menyelesaikan permasalahan/gejala/ fenomena tentang fisika dalam kehidupan sehari-hari dan tentunya untuk meningkatkan motivasi belajar fisika siswa. Komponen LKS pada penelitian ini terdiri atas identitas LKS, judul LKS, tujuan, deskripsi pengerjaan LKS yang menuntun siswa untuk belajar mengenai materi getaran harmonis yang berbasis model mental melalui pertanyaan-pertanyaan yang mengasah kemampuan siswa.

d). Perancangan Tes Hasil Belajar (THB)

Tes hasil belajar dirancang dalam penelitian ini adalah sebagai bahan untuk mengukur pengetahuan siswa. Dalam perangkat pembelajaran dirancang tes berupa pretes dan postes yang soalnya sama namun di acak. Soal yang digunakan disusun dengan berbasis model mental, yang bentuknya seperti contoh soal pada materi ajar. Soal yang disusun dengan menyesuaikan indikator yang harus dicapai siswa sebagaimana yang sudah tercantum dalam RPP.

3.1.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahapan ini dilakukan kegiatan untuk menyusun perangkat pembelajaran (RPP, Materi Ajar, LKS, Tes Hasil Belajar) pada materi getaran harmonis atau dengan kata lain yaitu untuk menghasilkan bentuk akhir dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan setelah melalui revisi berdasarkan masukan dan saran dari tim dosen pembimbing dan siap divalidasi.

3.2 Hasil Uji Kelayakan Produk Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran getaran harmonis berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif yang telah dikembangkan dilanjutkan ke tahap validasi. Validasi perangkat pembelajaran dilakukan oleh validator yang berkompeten dibidangnya dan mampu memberikan masukan untuk merevisi perangkat pembelajaran, sehingga perangkat pembelajaran tersebut layak untuk diujicobakan. Aspek yang dinilai adalah aspek format atau konstruksi, isi, dan bahasa yang digunakan pada perangkat pembelajaran tersebut. Data yang diperoleh dari validator sebagai dasar untuk revisi (memperbaiki) letak kesalahan atau kekurangan perangkat pembelajaran yang dibuat. Oleh karena itu, penyusun mengikuti saran dan masukan yang disampaikan oleh validator. Validasi dalam penelitian ini dilakukan oleh 3 validator yaitu dua dosen dan satu guru.

Penilaian validator terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dihitung persentasenya (%) sesuai dengan persamaan yang ada di analisis data di bab sebelumnya, yaitu dengan cara membagi jumlah jawaban validator per aspek (skor total) terhadap jumlah skor ideal (skor maksimum) per aspek lalu dikali dengan 100%. Persentase rata-rata diperoleh dari data total persentase tiap aspek dibagi dengan banyaknya aspek. Setelah didapatkan hasilnya, sehingga diperoleh kriteria interpretasi yang telah ditentukan. Penilaian validator terhadap perangkat pembelajaran yaitu mulai dari RPP, Materi Ajar, LKS, dan Tes Hasil Belajar disajikan pada tabel-Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Pada RPP

No	Aspek yang Dinilai	Persentase	Kategori
1	Format	93,33%	Sangat Valid
2	Isi	88%	Sangat Valid
3	Bahasa	86,67%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai persentase hasil validasi ahli terhadap RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) yang dikembangkan adalah berada di atas $\geq 81\%$ secara keseluruhan artinya berada pada kategori sangat valid atau dengan kata lain layak digunakan untuk diujicobakan. Adapun rincian persentasenya yaitu; jumlah persentase validasi pada aspek format sebesar 93,33% dengan kriteria sangat valid, pada aspek isi diperoleh persentasenya sebesar 88% dengan kriteria sangat valid, dan pada aspek bahasa persentase yang diperoleh sebesar 86,67% dengan kriteria sangat valid. Melalui saran dan masukan validator, maka bagian dari produk perangkat pembelajaran pada RPP ini direvisi untuk menjadi perangkat pembelajaran yang lebih baik.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Pada Materi Ajar

No	Aspek yang Dinilai	Persentase	Kategori
1	Konstruksi	91,11%	Sangat Valid
2	Isi	89,52%	Sangat Valid
3	Bahasa	93,33%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh nilai persentase hasil validasi ahli terhadap Materi Ajar yang dikembangkan yang dikembangkan adalah berada di atas $\geq 81\%$ secara keseluruhan artinya berada pada kategori sangat valid atau dengan kata lain layak digunakan untuk diujicobakan. Terdapat rincian persentasenya yaitu; jumlah persentase validasi pada aspek konstruksi sebesar 91,11% dengan kriteria sangat valid, pada aspek isi diperoleh persentasenya sebesar 89,52% dengan kriteria sangat valid, dan pada aspek bahasa persentase yang diperoleh sebesar 93,33% dengan kriteria sangat valid. Melalui saran dan masukan validator, maka bagian dari produk perangkat pembelajaran pada materi ajar ini direvisi supaya menjadi perangkat pembelajaran yang lebih baik.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Pada LKS

No	Aspek yang Dinilai	Persentase	Kategori
1	Format	86,67%	Sangat Valid
2	Isi	80%	Valid
3	Bahasa	90%	Valid

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh nilai persentase hasil validasi ahli terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikembangkan yang dikembangkan adalah berada pada kategori sangat valid pada aspek format dan valid pada aspek isi dan bahasa atau dengan kata lain layak digunakan untuk diujicobakan. Terdapat rincian persentasenya sebagai berikut; jumlah persentase validasi pada aspek form bhf nb at sebesar 86,67% dengan kriteria sangat valid, pada aspek isi diperoleh persentasenya 80% dengan kriteria valid, dan juga pada aspek bahasa persentase yang diperoleh 80% dengan kriteria valid. Melalui saran dan masukan validator, maka bagian dari produk perangkat pembelajaran pada Lembar Kerja Siswa (LKS) ini direvisi agar menjadi perangkat pembelajaran yang lebih baik.

Berikut adalah penilaian validator terhadap perangkat pembelajaran yaitu Tes Hasil Belajar (THB) disajikan pada tabel di bawah ini;

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Pada Tes Hasil Belajar (THB)

No	Aspek yang Dinilai	Persentase	Kategori
1	Konstruksi	82,22%	Sangat Valid
2	Isi	90%	Sangat Valid
3	Bahasa	86,67%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh nilai persentase hasil validasi ahli terhadap Tes Hasil Belajar (THB) yang dikembangkan yang dikembangkan adalah berada di atas $\geq 81\%$ secara keseluruhan artinya berada pada kategori sangat valid atau dengan kata lain layak digunakan untuk diujicobakan. Terdapat rincian persentasenya yaitu; jumlah persentase validasi pada aspek konstruksi sebesar 82,22% dengan kriteria sangat valid, pada aspek isi diperoleh persentasenya sebesar 90% dengan kriteria sangat valid, dan pada aspek bahasa persentase yang diperoleh sebesar 86,67% dengan kriteria sangat valid. Melalui saran dan masukan validator, maka bagian dari produk perangkat pembelajaran pada tes hasil belajar (THB) ini direvisi supaya menjadi perangkat pembelajaran yang lebih baik. Berdasarkan hasil dari validasi didapatkan yaitu yang berupa dengan kritik dan saran yang menjadi dasar untuk melakukan revisi (perbaikan) dari produk yang dibuat sebelumnya untuk menghasilkan produk perangkat pembelajaran yang lebih baik. Berikut ini saran dan masukan yang diberikan oleh validator terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Hasil yang didapat dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu dan Festiyed (2018) berdasarkan hasil uji validasi perangkat pembelajaran fisika berbasis model pembelajaran generatif diperoleh persentase nilai validasi sebesar 91,18% yang memenuhi kategori valid (14). Penelitian mengenai penggunaan model mental terlihat pada penelitian Purnamasari, Yuliati, & Diantoro (2018) bahwa hasil penelitiannya menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika dan perubahan model mental siswa.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan fisika secara mandiri (15).

Perpaduan model pembelajaran generatif dengan peta konsep adalah perpaduan yang saling melengkapi. Karakteristik model pembelajaran generatif adalah pembelajaran yang berpandangan konstruktivisme, yang menekankan pada pengintegrasian secara aktif pengetahuan baru dengan pengetahuan yang dimiliki siswa sebelumnya (16). Kemudian model mental memiliki karakteristik dan salah satunya adalah bahwa model mental adalah generatif; artinya model mental mengawali informasi baru dengan memanfaatkan model mental tersebut untuk meramalkan dan untuk menghasilkan penjelasan (17). Model mental perlu disajikan dengan menggunakan model pembelajaran yang saling berpandangan sama yaitu berpandangan *konstruktivisme* dan salah satunya adalah model pembelajaran generatif, sehingga menghasilkan pembelajaran yang tepat dan sejalan serta memperoleh hasil belajar siswa yang baik pula dalam menghadapi persoalan-persoalan fisika.

3.3 Pembahasan

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan dengan model 3-D terdiri dari 3 tahap yaitu mulai dari tahap *define*, *design*, dan *development* yang diadaptasi dari model 4D.

Tahap pertama pada penelitian ini yaitu *define* atau pendefinisian, dimana tahap ini untuk mengkaji perangkat pembelajaran yakni mulai dari RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), Materi Ajar, LKS (Lembar Kerja Siswa), dan THB (Tes Hasil Belajar). Setelah mengkaji perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan, kemudian dilanjutkan dengan tahapan kedua yaitu *design* atau perancangan perangkat pembelajaran (RPP, Materi ajar, LKS, Tes hasil belajar). Rancangan perangkat pembelajaran telah disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang tercantum dalam Kurikulum 2013, yaitu kurikulum yang berlaku di Indonesia saat ini. Perangkat pembelajaran disusun dengan berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif. Pada RPP dan materi ajar langkah pembelajarannya disusun dengan pola model pembelajaran generatif, dan yang di dalamnya juga terdapat model mental sebagai alat untuk memacu pembelajaran di beberapa sintaks model pembelajaran generatif. Model mental lebih tertuju pada bentuk permasalahan/ gejala/ fenomena sebagai dasar untuk siswa untuk berpikir menjawab soal-soal dengan baik. Sehingga pada LKS dan Tes hasil belajar disusun dengan berbasis model mental.

Tahap akhir dari penelitian pengembangan ini yaitu *develop* atau pengembangan. Pada tahap ini dilakukan validasi terhadap produk yang dikembangkan. Validasi produk dilakukan oleh tim ahli yang berjumlah 3 orang yaitu dua dosen dan satu guru fisika, adapun langkah-langkah analisis kevalidan adalah antara lain; pertama, data penilaian kevalidan perangkat pembelajaran dihitung per aspek. Selanjutnya menghitung rata-rata persentase per aspek yang telah dihitung, sebelumnya kemudian diterjemahkan secara kualitatif dengan kriteria interpretasi yang telah ditentukan. Kriteria interpretasi yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 2.

Berdasarkan data hasil validasi maka perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikategorikan sangat valid karena aspek-aspek dari penilaian perangkat pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan nilai rata-rata dengan persentase > 81% baik itu RPP, Materi ajar, LKS, dan Tes hasil belajar dengan kriteria interpretasi yaitu "sangat valid". Karena semua aspek penilaian terhadap perangkat yang dikembangkan menunjukkan kriteria sangat valid sehingga dapat digunakan. Namun demikian, catatan dari validator pada setiap komponen yang divalidasi perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran, masukan, serta catatan yang diberikan. Adapun catatan atau masukan dari validator yang perlu diperbaiki dalam perangkat pembelajaran pada RPP yang dikembangkan yakni, 1) Persamaan matematik sebaiknya diberi nomor, 2) Ganti penggunaan kata guru menjadi siswa, khususnya pada kegiatan inti sesuai dengan pembelajaran *students centre learning*, 3) Tujuan pembelajaran diawali dengan kata siswa mampu dan disesuaikan dengan indikator, 4) Perbaiki penulisan keterangan gambar, dan sesuaikan urutannya, 5) Tiap kata yang salah diperbaiki penulisannya supaya tidak menimbulkan makna asing. Catatan atau masukan dari validator yang perlu pada Materi ajar yakni, 1) Tuliskan nomor pada persamaan, 2) Perbaiki kata yang salah pada kalimat yang ditandai. Catatan atau masukan dari validator yang perlu pada LKS

yakni, 1) Gunakan warna kontras pada judul LKS nya, 2) Perbaiki kata yang salah pengetikan. Dan pada Tes hasil belajar adalah yakni, 1) Beri petunjuk pengerjaan di atas. kalimat permasalahan/gejala sebagai bahan untuk mengerjakan soal, 2) Gambar, grafik lebih diperjelas, 3) Beri jarak spasi sedikit antara soal dengan pilihan gandanya, 4) Perbaiki kata yang salah tiap kalimat yang salah/kurang tepat.

Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hasanah, Zainuddin, dan Suyidno, 2019) yang berjudul “Pengembangan Perangkat Model Pembelajaran Generatif untuk Melatihkan Pemahaman Konsep Fisika pada Materi Teori Kinetik Gas”. Berdasarkan hasil penelitiannya, dapat disimpulkan bahwa perangkat model pembelajaran generatif layak digunakan dalam penelitian fisika. Hal ini karena temuan hasil penelitian menyatakan bahwa; 1) perangkat pembelajaran yang dikembangkan termasuk valid karena komponen RPP, materi ajar, LKS, dan THB termasuk valid; 2) Perangkat pembelajaran yang dikembangkan termasuk praktis karena komponen keterlaksanaan RPP termasuk sangat praktis; dan 3) perangkat pembelajaran yang dikembangkan termasuk efektif, karena *n-gain* pemahaman konsep siswa sebesar $(g) = 0,60$ atau dalam kriteria sedang dan aktivitas siswa secara keseluruhan termasuk aktif (6). Penelitian ini juga relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Dewi, Gunawan, Susilawati, dan Harjono, 2019) yang berjudul “Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Generatif Berbantuan Laboratorium Virtual”. Berdasarkan hasil penelitiannya, dapat disimpulkan bahwa proses validasi perangkat yang dikembangkan memenuhi validasi isi dan konstruk. Hal ini berarti bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan layak dan dapat digunakan dalam pembelajaran fisika SMA (12). Kemudian relevan penelitian oleh (Rahayu dan Festiyed, 2018) yang berjudul “Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Model Pembelajaran Generatif dengan Pendekatan Open-ended Problem Untuk Menstimulus Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik”. Berdasarkan hasil penelitiannya, dapat disimpulkan bahwa perangkat dinyatakan valid oleh validator karena perangkat sudah berbasis model pembelajaran generatif dengan pendekatan open-ended problem, seperti di RPP pada kegiatan pembelajaran mengarah pada pembelajaran menggunakan model pembelajaran generatif dengan pendekatan open-ended problem. pada Handout dan LKPD yang dibuat juga mengarah pada komponen-komponen model pembelajaran generatif dengan pendekatan *open-ended problem* (14). Penerapan model mental dalam penelitian ini adalah sebagai strategi dalam pembelajaran, dimana pengertiannya seperti yang disebutkan di atas dan dapat dinyatakan selaras dengan model pembelajaran generatif. Penelitian ini relevan dengan (Rohadi, Setiawan dan Swistoro, 2020) yang berjudul *descriptive qualitative analysis based on physics mental model of students' cognitive understanding on the concepts of kinematics particle and parabolic motion* yang hasil penelitiannya bahwa menunjukkan bahwa kompetensi kognitif mahasiswa semester pertama program studi pendidikan fisika di JPMIPA FKIP UNIB tahun ajaran 2019/2020 “cukup baik” dalam menggunakan model fisika mental untuk menyelesaikan pertanyaan konsep GLB, konsep GLBB, dan konsep gerak parabola secara konseptual, diagram, grafik, dan matematis (rumus fisika Dasar). Dalam artikel ini analisis deskriptif berdasarkan model fisika mental dilakukan pada kompetensi kognitif siswa pada konsep GLB, GLBB, dan gerakan parabola saja, jadi untuk penelitian lebih lanjut perlu dilakukan pada konsep fisika dasar lainnya (18).

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan tujuan penelitian, terdapat 2 kesimpulan, yaitu; 1) Pengembangan perangkat pembelajaran getaran harmonis berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif yang dikembangkan dengan metode R&D dan yang menggunakan model pengembangan 3-D atau hasil modifikasi dari model pengembangan 4-D yang meliputi yaitu RPP, Materi Ajar, LKS, Tes Hasil Belajar. Terdapat 3 tahapan dari model pengembangan 3-D sebagai berikut; (a) Tahap pendefinisian (*define*), yaitu yang terdiri dari beberapa hasil analisa seperti analisis kurikulum, analisis perangkat pembelajaran, dan analisis kebutuhan. (b) Tahap perancangan (*design*), yaitu yang mencakup perancangan RPP, Materi Ajar, LKS, dan Tes Hasil Belajar yang siap divalidasi. (c) Tahap pengembangan (*develop*), yaitu tahap untuk memperoleh data penelitian mengenai perangkat

pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan untuk diujicobakan. 2) Kelayakan hasil pengembangan perangkat pembelajaran getaran harmonis berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif secara keseluruhan dapat dikategorikan “Sangat Valid”. Hal ini terlihat dari penilaian tiga validator pada perangkat pembelajaran, seperti pada RPP besar persentase yang diperoleh pada aspek format, isi, dan bahasa $\geq 81\%$ atau beradapada kategori sangat valid, kemudian pada Materi Ajar persentasi yang diperoleh pada aspek format, isi, dan bahasa $\geq 81\%$ yaitu kategori “sangat valid”. Pada LKS bahwa persentasi yang diperoleh pada aspek format $\geq 81\%$ kategori “sangat valid”, pada aspek isi dan bahasa memperoleh persentase sebesar 80% yaitu kategori “valid” atau tetap layak digunakan untuk diujicobakan. Dan pada Tes Hasil Belajar bahwa persentasi yang diperoleh pada aspek format, isi, dan bahasa $\geq 81\%$ yaitu kategori “sangat valid”.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, disarankan beberapa hal, yakni 1) Perangkat pembelajaran berbasis model mental dan berpola model pembelajaran generatif dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pelaksanaan pembelajaran yang lebih bermanfaat. 2)Sehubungan dengan situasi yang tidak memungkinkan untuk uji coba di kelas, uji kelayakan penelitian ini hanya sampai uji validitas ahli saja. Sehingga kedepannya, perangkat pembelajaran ini hendaknya dapat dikembangkan ke tahap selanjutnya atau diujicobakan pada sekolah sehingga diperoleh perangkat pembelajaran yang lebih baik. 3) Pada penelitian R&D ini hanya fokus pada pokok bahasan getaran harmonis saja, maka untuk melengkapi model pengembangan ini perlu dilakukan penelitian lanjut pada pokok bahasan yang lain dan dengan model pembelajaran yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dewan penguji atas bimbingannya selama ini dan terima kasih kepada guru Pamong di SMAN 3 Kota Bengkulu yang turut membantu dalam penelitian ini. Terima kasih juga kepada prodi atas semua fasilitas yang diberikan serta pihak-pihak lain yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Simanjuntak P. Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. ISSN 2477-0620. 2018;3(4):52–61.
2. Anaperta M. Praktikalitas Modul Fisika Sma Berbasis Model Pembelajaran Generatif Pada Materi Listrik Dinamis Terintegrasi Kelistrikan Jantung. J Ris Fis Edukasi dan SAINS. 2017;3(2):75–86.
3. Kholifah SN, Buditjahjanto IGPA. Pengaruh Model Pembelajaran Blended Learning Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Belajar Siswa Kelas Xi Tei Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data Dan Interface Di Smk Negeri 1 Jetis Mojokerto. J Pendidik Tek Elektro. 2016;05(03):975–82.
4. Sugiana IN, Harjono A, Sahidu H. Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Berbantuan Media Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa pada Materi Momentum dan Impuls. J Pendidik Fis dan Teknol. 2016;II(2):61–5.
5. Hrepic Z. Identifying students ' mental models of sound propagation : The role of conceptual blending in understanding conceptual change. Phys Rev Spec Top - Phys Educ Res. 2010;1–18.
6. Hasanah N, Zainuddin, Suyidno. Pengembangan Perangkat Model Pembelajaran Generatif untuk Melatihkan Pemahaman Konsep Fisika pada Materi Teori Kinetik Gas. Semin Nas Pendidik Fis FKIP ULM iISBN. 2019;
7. Rahayu C, Eliyarti, Festiyed. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model

- Generative Learning dengan Pendekatan Open-ended Problem. 2019;7(3):164–76.
8. Widyastika D, Nurza UMS, Marwan A. Penerapan Model Pembelajaran Generatif Untuk Application Of Generative Learning Model To Improve Student Learning Motivation In Science Lessons. Pros Semin Nas Biol dan Pembelajarannya ISSN. 2018;
 9. Lubis SA, Derlina. Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Hukum Newton Di Smp Yayasan Perguruan Budi Agung Medan Marelan T.P. 2013/2014. 2016;4(4).
 10. Dedy H, Kurniati E, Indra S. Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas Viii Di Smp Negeri 7 Kota Bengkulu. J Exacta (ISSN 1412-3617). 2012;X(1):79–88.
 11. Sugiyono. Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan RnD). 2010.
 12. Dewi SM, Gunawan, Susilawati, Harjono A. VALIDITAS PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MODEL GENERATIF BERBANTUAN LABORATORIUM VIRTUAL. J Pendidik Fis dan Teknol. 2019;5(1).
 13. Ana P, Rakhmawati L. PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF PADA MATA KULIAH ELEKTRONIKA DIGITAL. Jurnal Pendidik Tek Elektro. 2013;2(2).
 14. Rahayu C, Festiyed. Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika Sma Berbasis Model Pembelajaran Generatif Dengan Pendekatan Open- Ended Problem Untuk Menstimulus Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. J Pendidik Fis p-ISSN 2355-5785 e-ISSN 2550-0325. 2018;7(1):1–6.
 15. Purnamasari I, Yuliati L, Diantoro. Teori, Penelitian, dan Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Model Mental Siswa pada Materi Fluida Statis. J Pendidik. 2018;
 16. Ismiazizah N, Prihandono T, Harijanto A. Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Disertai Concept Mapping Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika Di Sman Tempeh. :383–9.
 17. Wang C. The Role Of Mental-Modeling Ability, Content Knowledge, And Mental Models In General Chemistry Students' Understanding About Molecular Polarity. 2007;
 18. Rohadi N, Setiawan I, Swistoro E. Descriptive Qualitative Analysis Based on Physics Mental Model of Students' Cognitif Understanding on the Concepts of Kinematics Particle and Parabolic Motion. J PEMBELAJARAN Fis. 2020;7(2):77–85.