

PENGARUH MODEL PBL BERBANTUAN PhET TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA PADA MATERI POKOK ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE SISWA KELAS XI SEMESTER I SMA MUHAMMADIYAH 18 SUNGGAL T.P. 2019/2020

Asiroha Siboro (siboroasi1987@gmail.com)

Jelita Panjaitan (jelitapanjaitan3@gmail.com)

Julianus Gulo

Hari Napolna Siboro

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran PBL berbantuan PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi pokok elastisitas dan hukum Hooke siswa kelas XI semester II SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P. 2019/2020. Penelitian ini termasuk jenis penelitian *kuasi eksperimen*. Populasi penelitian ini adalah semua siswa kelas XI semester II SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P. 2019/2020. Sampel penelitian ini diambil dengan teknik *convenience sampling*, yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen berjumlah 26 siswa diterapkan model PBL berbantuan PhET, dan kelas kontrol berjumlah 30 siswa diterapkan model DI. Data penelitian ini diperoleh dengan menggunakan instrumen berupa tes esai sebanyak 10 soal yang telah diujicobakan terlebih dahulu untuk melihat validitas soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Berdasarkan hasil penelitian untuk kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata pretes 34,5 dengan standar deviasi 13,03 dan nilai rata-rata postes 86,69 dengan standar deviasi 5,50. Untuk kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata Pretes 33,1 dengan standar deviasi 10,7 dan nilai rata-rata postes 80,16 dengan standar deviasi 7,89. Kedua kelas dinyatakan berdistribusi Normal (diperoleh $L_{hitung} < L_{tabel}$) dan homogen (diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$). Dari hasil uji statistika (uji t dua pihak) untuk $\alpha = 0,05$ dan dk 54 diperoleh $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $1,21 < 1,95$ hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal pada kedua kelas sama. Lalu kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda dan di akhir pembelajaran diberikan postes. Dari hasil uji statistika data, (uji t satu pihak) diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,97 > 1,95$ maka hal ini menunjukkan ada pengaruh signifikan model PBL berbantuan PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi pokok elastisitas dan hukum Hooke Siswa kelas XI semester II SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P. 2019/2020.

Kata kunci:

Model PBL, PhET, Kemampuan Pemecahan Masalah (PBM)

PENDAHULUAN

Belajar pada dasarnya adalah sebuah proses perubahan di dalam kepribadian manusia dan perubahan tersebut ditampakkan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seperti peningkatan kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, ketrampilan, daya pikir, dan kemampuan-kemampuan yang lain. Menurut Gagne, (Fathurrohman, 2017:02) "belajar merupakan sejenis perubahan yang diperlihatkan dalam perubahan tingkah laku, yang keadaannya

berbeda dari sebelum individu berada dalam situasi belajar dan sesudah melakukan tindakan yang serupa itu". Perubahan terjadi akibat adanya suatu pengalaman atau latihan. Cronbach (Rusman, 2017:77) berpendapat bahwa "belajar sebagai suatu aktivitas yang ditunjukkan oleh perubahan tingkah laku sebagai hasil pengalaman". Belajar bukanlah semata-mata perubahan dan penemuan, tetapi sudah mencakup kecakapan yang dihasilkan akibat perubahan dan penemuan. Belajar dan mengajar merupakan dua konsep yang tidak bisa



dipisahkan satu sama lain. Belajar menunjukkan apa yang harus dilakukan seseorang sebagai subjek yang menerima pelajaran (sasaran didik), sedangkan mengajar menunjukkan apa yang harus dilakukan oleh guru sebagai pengajar. Secara sederhana, mengajar dapat diartikan sebagai interaksi antara siswa dan guru. Mengajar dapat diartikan sebagai suatu kegiatan atau suatu aktivitas dalam rangka menciptakan suatu situasi dan kondisi belajar siswa yang kondusif. Mengajar lebih menekankan pada penciptaan suasana yang memungkinkan siswa dapat belajar dengan efektif dan efisien. Artinya, dalam mengajarguru harus berusaha mengetahui kemampuan awal siswa, memberikan motivasi yang kuat, mengajak siswa untuk berpikir dan melakukan aktivitas umpan balik, dan menempatkan siswa sebagai subjek yang memiliki kemampuan untuk dikembangkan. Menurut Smith, (Fathurrohman, 2017:30) "mengajar adalah menanamkan pengetahuan atau keterampilan (*teaching is imparting knowledge or skill*)". Menurut Howard, (Rusman, 2017:87) "mengajar adalah suatu aktivitas untuk mencoba mendorong, membimbing seseorang untuk mendapatkan, mengubah atau mengembangkan *skill, attitude, ideals* (cita-cita), *appreciation* (penghargaan), dan *knowledge*". Fathurrohman (2017,34) menjelaskan bahwa "mengajar dipandang sebagai proses mengatur lingkungan agar peserta didik belajar sesuai dengan kemampuan dan potensi yang dimilikinya".

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan seseorang untuk menemukan solusi melalui suatu proses yang melibatkan pemerolehan dan pengorganisasian informasi. Pemecahan masalah melibatkan pencarian cara yang layak untuk mencapai tujuan. Pemecahan masalah merupakan suatu strategi kognitif yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari termasuk para siswa dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Susanto, (2015:19) "pengertian sederhana dari pemecahan masalah adalah proses penerimaan masalah sebagai tantangan untuk menyelesaikannya". Menurut Surya, (2016:137) "Pemecahan masalah merupakan salah satu tugas hidup yang harus dihadapi dalam kehidupan sehari-hari dengan rentangan kesulitan mulai dari yang paling sederhana hingga yang paling kompleks".

Berdasarkan pengertian di atas, kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan seseorang untuk menemukan suatu proses penerimaan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi masalah yang ada. Pemecahan masalah secara sistematis merupakan petunjuk yang digunakan untuk melakukan suatu tindakan yang berfungsi membantu seseorang dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Kramers,dkk (Wena, 2011: 60) menyebutkan tahapan-tahapan pemecahan masalah sebagai berikut: (1) Memahami masalahnya; (2) Membuat rencana penyelesaian; (3) Melaksanakan rencana penyelesaian; dan (4) Memeriksa kembali, mengecek hasilnya. Sependapat dengan penjelasan di atas, Polya (Susanto, 2017:20) menjelaskan langkah-langkah pemecahan masalah dalam empat tahap, yaitu : "(1) pemahaman masalah (*understanding the problem*), (2) menemukan suatu rencana (*devising a plan*), (3) melaksanakan rencana (*Carry out your plan*), (4) evaluasi (*looking back*)". "Model PBL Menurut Abidin (2018:160), merupakan model pembelajaran yang menyediakan pengalaman otentik yang mendorong siswa untuk belajar aktif, mengonstruksi pengetahuan, dan mengintegrasikan konteks belajar di sekolah dan belajar di kehidupan nyata secara alamiah". Kemendikbud (2015:28) menjelaskan "model PBL merupakan model pembelajaran yang dirancang agar peserta didik mendapat pengetahuan penting, yang membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki model belajar sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim". Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa PBL adalah model pembelajaran yang menyediakan pengalaman otentik yang menantang peserta didik untuk belajar bagaimana belajar, bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi permasalahan dunia nyata yang penyampaianya dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan, dan membuka dialog. Sebagai model pembelajaran, model PBL memiliki beberapa tujuan pembelajaran yang diperoleh siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Arends (2012 : 43) menjelaskan tujuan model PBL adalah



untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, kemampuan menyelesaikan masalah, dan keterampilan intelektualnya; mempelajari peran-peran orang dewasa dengan mengalaminya melalui berbagai situasi riil atau situasi yang disimulasikan; dan menjadi pelajar yang mandiri dan otonom.

Tabel 1 Sintaks Model PBL

Sintaks	Perilaku Guru
Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi-masalah
Mengorganisasi siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya.
Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi
Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikan kepada orang lain.
Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan

Model *Direct Instruction* (DI) dilandasi oleh teori belajar perilaku yang berpandangan bahwa belajar bergantung pada pengalaman termasuk pemberian umpan balik. Satu penerapan teori perilaku dalam belajar adalah pemberian penguatan. Umpan balik kepada siswa dalam pembelajaran merupakan penguatan yang merupakan penerapan teori perilaku tersebut. Arends (2012:296) menjelaskan “model DI adalah model pembelajaran yang ditujukan untuk membantu siswa mempelajari keterampilan dan pengetahuan dasar yang dapat diajarkan secara bertahap”. Sedangkan Fathurrohman (2015: 166) mendefinisikan Model DI merupakan suatu model pendekatan mengajar yang dapat membantu siswa di dalam mempelajari dan menguasai keterampilan dasar serta memperoleh informasi selangkah demi selangkah. Keterampilan dasar yang dimaksud dapat berupa aspek kognitif maupun psikomotorik, dan juga informasi lainnya yang merupakan landasan untuk membangun hasil belajar yang lebih kompleks. Sebagai model

pembelajaran, model DI memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam proses pelaksanaannya. Joyce (2011:422) menjelaskan “dua tujuan utama dari model DI adalah memaksimalkan waktu belajar siswa dan mengembangkan kemandirian dalam mencapai dan mewujudkan tujuan pendidikan”. Arends (2012:297) menjelaskan “tujuan model DI adalah mempromosikan penguasaan keterampilan (pengetahuan prosedural) dan pengetahuan faktual yang dapat diajarkan secara bertahap”.

Tabel 2. Sintaks Model DI Menurut Joyce

Sintaks	Perilaku yang diharapkan
Orientasi	Guru menentukan materi pelajaran; guru meninjau pelajaran sebelumnya; guru menentukan tujuan pelajaran; guru menentukan prosedur pengajaran
Presentasi	Guru menjelaskan konsep atau keterampilan baru; guru menyajikan representasi visual atau tugas yang diberikan; guru memastikan pemahaman
Praktik yang terstruktur	Guru menuntun kelompok siswa dengan contoh praktik dalam beberapa langkah; siswa merespon pertanyaan; guru memberikan konsepsi terhadap kesalahan dan memperkuat praktik yang telah benar
Praktik di bawah bimbingan guru	Siswa berpraktik secara semi independen; guru memanggil siswa melakukan praktik dan mengamati praktik; guru memberikan tanggapan balik berupa pujian, bisikan, maupun petunjuk.
Praktik Mandiri	Siswa melakukan praktik secara mandiri di rumah atau di kelas; guru menunda respon balik dan memberikannya di akhir rangkaian praktik; praktik mandiri dilakukan beberapa kali dalam periode waktu yang lama.

Penggunaan media sebagai sarana untuk memperoleh informasi dan pengetahuan berjalan seiring dengan perkembangan teknologi. Media yang digunakan untuk aktivitas pertukaran informasi dan pengetahuan banyak dipengaruhi oleh perkembangan teknologi. Sebagai sumber informasi dan pengetahuan, penggunaan media dan teknologi telah memberikan keuntungan yang signifikan bagi penggunaannya. Dalam pembelajaran fisika, PhET menjadi salah satu contoh perkembangan media pembelajaran berbasis teknologi.

“PhET merupakan simulasi interaktif fenomena-fenomena fisis, berbasis riset. PhET dikembangkan oleh University Colorado Boulder dengan bantuan dana dari banyak donasi sehingga dapat diakses gratis” (Sulisworo dkk, 2018:34). Simulasi-simulasi yang ada di dalam PhET dikembangkan dengan penelitian sehingga semua simulasi sesuai dengan kehidupan nyata dan konsep-konsep yang akan dibangun. “PhET telah mengembangkan serangkaian simulasi interaktif yang sangat menguntungkan dalam pengintegrasian teknologi komputer ke dalam



pembelajaran. Simulasi PhET memiliki dua tujuan utama, yaitu peningkatan keterlibatan siswa dan peningkatan pembelajaran. "Simulasi PhET menekankan hubungan antara fenomena kehidupan nyata dengan ilmu yang mendasari, mendukung pendekatan interaktif dan konstruktif, memberikan umpan balik, dan menyediakan tempat kerjakreatif" Variabel Bebas : model PBL pada kelas eksperimen dan model DI pada kelas control, Variabel Terikat : kemampuan pemecahan masalah fisikasiswa pada materi pokok elastisitas dan hukum hooke. Untuk instrumen penelitian terlebih dahulu diujicobakan untuk melihat uji reliabilitas (r_{xy}), uji validitas (r_{xy}), uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda. Sedangkan untuk pengujian hipotesis dilakukan dengan menguji nilai rerata dan simpangan baku, uji normalitas pada data pretes dan postes, uji homogenitas nilai pretes dan postes, uji kemampuan awal dengan uji t dua pihak dan uji pengaruh dengan uji t satu pihak.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada awal penelitian kedua kelas diberikan tes uji kemampuan awal (pretes) yang bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan awal siswa pada kedua kelas sama atau tidak. Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata pretes siswa pada kelas eksperimen sebesar 34,50 dengan standar deviasi 13,50. Sedangkan di kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata pretes siswa sebesar 33,10 dengan standar deviasi 10,77. Jalan Sei Mencirim No. 60, Medan Krio, Sunggal, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Waktu penelitian dimulai pada 03 – 23 Agustus 2019 pada tahun ajaran 2019/2020. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA SMA Swasta Muhammadiyah 18 Sunggal T.A. 2019/2020 berjumlah 56 Siswa yang dibagi menjadi kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2. Penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, yang diambil dengan teknik *total sampling*. Variabel penelitian adalah ; Setelah kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda, kedua kelas selanjutnya diberikan postes dengan soal yang sama seperti soal pretes. Hasil yang diperoleh adalah, nilai rata-rata postes kelas eksperimen sebesar 85,69 dengan standar deviasi 5,50. Sedangkan di kelas kontrol diperoleh nilai

rata-rata postes siswasebesar 80,16 dengan standar deviasi Sebelum dilakukan uji hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat data yaitu uji normalitas menggunakan uji liliefors.

Hasil uji berarti bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini dinyatakan homogen atau dapat mewakili seluruh populasi yang ada. Uji hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelas sebelum diberikan perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi pokok elastisitas dan hukum Hooke siswa kelas XI semester I SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P. 2019/2020. Hal ini diperkuat dengan perolehan nilai rata-rata pretes siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum perlakuan adalah hampir sama, dan setelah diberikan perlakuan lalu diberi postes, nilai rata-rata postes kelas eksperimen yang diajarkan dengan model PBL berbantuan PhET lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai rata-rata postes kelas kontrol yang diajarkan dengan model DI. Kedua kelas berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Selama pelaksanaan penelitian, peneliti menerapkan model PBL berbantuan PhET sebanyak dua kali pertemuan (RPP) masing-masing pada kelas kontrol yang diberi perlakuan pengajaran dengan model DI dan kelas eksperimen dengan perlakuan pengajaran model PBL berbasis PhET. Pada setiap pertemuan, peneliti menerapkan RPP dengan sintaks model pembelajaran yang berbeda pada masing-masing kelas penelitian.

Pada kelas eksperimen, Peneliti akan memulai pelajaran dengan memberikan apersepsi yang berorientasi pada masalah yang akan menstimulus siswa untuk memecahkan permasalahan tersebut. Selanjutnya peneliti mengorganisasikan siswa untuk belajar secara berkelompok dan menyerahkan LKS dan membantu siswa mengaktifkan simulasi PhET untuk memulai pembelajaran. Selanjutnya peneliti membimbing siswa dalam proses pelaksanaan invetigasi mandiri dan kelompok ketika siswa mengalami kesulitan belajar. Setelah proses diskusi selesai, peneliti memberikan kesempatan pada kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka. Lalu



peneliti bersama-sama dengan siswa melakukan analisis dan evaluasi untuk mengetahui jawaban dari masalah yang diberikan. Selama proses pembelajaran dalam penelitian ini peneliti dapat melihat model PBL berbantuan PhET membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual melalui keterlibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi; dan menjadi pembelajar yang otonom dan mandiri. Penerapan model ini juga mampu membantu siswa lebih percaya diri lagi pada kemampuannya sendiri

Untuk berfikir, membuat siswa lebih aktif mencari informasi dari sumber lainnya, dan adanya rasa saling kerja sama dalam kelompok, serta dapat menjadikan siswa lebih kreatif dan membuat belajar sebagai proses yang menyenangkan dan bermanfaat. Berdasarkan hasil uji hipotesis statistik (uji t dua pihak) untuk kemampuan awal diperoleh $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($1,21 < 1,95$) menunjukkan kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberi perlakuan adalah sama. Pada uji hipotesis statistik (uji t satu pihak) kemampuan pemecahan masalah fisika setelah diberi perlakuan, lalu diberi postes diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,97 > 1,95$), maka hipotesis "ada pengaruh signifikan model PBL berbantuan PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi pokok elastisitas dan hukum Hooke Siswa kelas XI semester II SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P. 2019/2020" diterima. Meskipun penerapan model pembelajaran PBL berbantuan PhET dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, selama pembelajaran masih ada kendala yang dihadapi yaitu, siswa belum terbiasa melakukan percobaan dan diskusi, sehingga kegiatan tersebut masih kurang efektif, dan juga siswa tidak terbiasa belajar secara berkelompok. Selain itu peneliti juga dalam melaksanakan semua sintaks saat pelaksanaan proses pembelajaran masih kurang efektif di karenakan belum maksimalnya dalam mengelola waktu. Dari kendala yang dihadapi oleh peneliti, diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan peneliti juga lebih memperhatikan serta membimbing siswa selama bereksperimen, yaitu dengan penggunaan metode yang merangsang siswa menjadi lebih aktif dan penggunaan waktu harus diefektifkan

semaksimal mungkin, supaya tiap-tiap tahap dalam model pembelajaran PBL berbantuan PhET berjalan dengan baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang dilakukan dan pengujian hipotesis maka disimpulkan bahwa: 1) Kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pokok elastisitas dan hukum Hooke yang diajar dengan model PBL berbantuan PhET dilihat berdasarkan nilai rata-rata postes adalah 85,69; Kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pokok elastisitas dan hukum Hooke yang diajar dengan model PBL dilihat berdasarkan nilai rata-rata postes adalah 80,16; Ada pengaruh yang signifikan model PBL berbantuan PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi pokok Elastisitas dan hukum Hooke siswa Kelas XI Semester 1 SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P 2019/2020. Berdasarkan uji t satu pihak diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,97 > 1,95$). Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang dikemukakan maka untuk tindak lanjut penelitian ini, Penyusunan soal berdasarkan taksonomi bloom masih terdapat kelemahan, bagi peneliti selanjutnya sebaiknya mampu menyusun soal lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin. 2018. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung :
- Refika Aditama Arends, R.I. 2012. *Learning to Teach, Ninth Edition*. New York : McGraw Hill
- Fathurrohman, Muhammad. 2015. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta:
- Ar-Ruzz Media. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Modern Konsep Dasar, Inovasi dan Teori Pembelajaran*. Yogyakarta :
- Garudhawaca Fraenkel, Jack R., Wallen, Norman E., and Hyun, Helen A. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. McGraw Hill : New York
- Joyce, B., Weil, M., Calhoun, E. 2011. *Model of Teaching – Model-model Pengajaran, Eighth Edition*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Kemendikbud. 2015. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 tahun 2015 SMA/SMK Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta



- Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan
Kusaeri dan Suprananto. 2012. *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Rusman. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana

