

PENERAPAN DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN VIRTUAL LABORATORY UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI FISIKA SISWA SMA

MASRIL¹, HIDAYATI², YENNI DARVINA³

¹Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang, Email : masril_qch@yahoo.com

²Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang, Email : hidayati_unp@yahoo.co.id

³Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang, Email : ydarvina@yahoo.com

Accepted: September 28st, 2018. Approved: November 7st, 2018. Published: November 14st, 2018

DOI: [10.29303/jppipa.v5i1.160](https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.160)

Key Words	Abstract
<i>virtual laboratory, discovery learning, student's competences</i>	<i>The purpose of this study is to determine the effect of implementation virtual lab through discovery learning in senior high school. The population of the study was students of SMAN 12 Padang and the sample was two classes with cluster random sampling technique. Students were divided into two groups: experimental and control group. The research instrument used for competency of attitude is observation sheet, for competence of knowledge is multiple choice and for skill competence using working assessment. The learning results obtained by the experimental class were 75.50 and the control class was 72.50. Based on the results of the research, it can be concluded that for the three competencies shows the results that the experimental class is better than the control class</i>
Kata Kunci	Abstrak
Laboratorium virtual, discovery learning, kompetensi siswa	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh implementasi laboratorium virtual melalui <i>discovery learning</i> di sekolah menengah atas. Populasi penelitian adalah siswa SMAN 12 Padang dan sampelnya adalah dua kelas yang dipilih dengan teknik <i>cluster random sampling</i> . Siswa dibagi menjadi dua kelompok: kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Instrumen penelitian yang digunakan untuk kompetensi sikap adalah lembar observasi, untuk kompetensi pengetahuan adalah pilhan ganda dan untuk kompetensi ketrampilan menggunakan penilaian unjuk kerja. Hasil belajar yang diperoleh pada kelas eksperimen adalah 75,50 dan kelas kontrol 72,50. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa untuk ketiga kompetensi menunjukkan hasil bahwa kelas eksperimen lebih baik dari kelas control.

PENDAHULUAN

Laboratorium memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran Fisika. Kegiatan laboratorium siswa dapat dilatih dan diperlengkapi dengan beberapa keterampilan

seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, berkomunikasi, menafsirkan data, dan membuat kesimpulan. Kegiatan laboratorium membuat belajar fisika lebih menarik dan menyenangkan. Sebagian besar pendidik setuju

bahwa laboratorium merupakan tempat aktivitas penting sebagai komponen dari belajar sains. Temuan penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pengalaman dalam laboratorium dengan pengembangannya keterampilan meta kognitif, dan dapat dilakukan *pengembangan kurikulum berdasarkan* penelitian Sandi-Urena (2012). Melalui aktifitas laboratorium siswa dapat mengembangkan ketrampilan akademik dan sosial. Dari sudut pandang sosial, siswa akan mudah menghargai pendapat orang lain, belajar untuk mengomunikasikan ide, dan bekerja bersama dalam tim (Gunawan G. A., 2017).

Disamping itu laboratorium berfungsi sebagai tempat untuk menguji, meneliti dan membuktian teori yang ada, terkadang dalam lingkungan sekolah keadaan laboratorium belum memadai sarana dan prasarannya. Secara teoritis, proses pembelajaran di kelas maupun di laboratorium mencakup dalam mengembangkan tiga kompetensi yaitu kognitif, afektif dan psikomotor. Untuk mencapai tiga ranah tersebut dibutuhkan keseimbangan antara penyampaian teori dan kegiatan praktikum. Terutama dalam materi tertentu, praktikum sangat dibutuhkan. Hal tersebut dapat terjadi karena kegiatan di kelas hanya dapat menilai kompetensi kognitif sedangkan pelaksanaan praktikum dapat mencakup penilain dalam kompetensi afektif dan psikomotorik siswa. Kegiatan di dalam kelas dan di laboratorium pada proses pembelajarn merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan karena saling berkaitan antara satu dengan yang lain untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi yang penulis lakukan di sekolah-sekolah Menengah Tingkat Atas (SMA) di Kota Padang diperoleh hasil bahwa sebagian besar sekolah tidak punya fasilitas praktikum yang lengkap untuk menunjang pelaksanaan kurikulum 2013 sehingga banyak materi yang harus dipraktikkan tidak dilakukan kegiatan praktikum, akibatnya banyak konsep pembelajaran yang terabaikan. Berdasarkan pengalaman peneliti dalam penelitian hibah bersaing tahun 2015 tentang pengembangan bahan ajar, ditemukan beberapa kelemahan pembelajaran di sekolah, diantaranya ketika Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk praktikum

sudah dirancang sesuai dengan tuntutan kurikulum, ternyata praktikum tidak bisa dilaksanakan karena tidak adanya sarana praktikum yang tersedia (Masril, 2015).

Salah satu solusi untuk memberikan kemampuan pembelajaran bermakna dalam keterbatasan sarana dan prasarana laboratorium adalah dengan melakukan praktikum secara virtual. Praktikum secara virtual ini merupakan salah satu model alternatif dalam mengatasi masalah pelaksanaan praktikum di sekolah yang kadang-kadang memerlukan waktu banyak serta biaya yang mahal. Gunawan (2012) mengungkapkan bahwa untuk memodifikasi praktikum yang lengkap dapat dilakukan dengan bentuk virtual, terutama untuk konsep fisika yang abstrak.

Praktikum secara virtual memerlukan suatu laboratorium yang bersifat virtual atau biasa disebut laboratorium virtual (virtual lab.). Virtual lab merupakan salah satu proses pembelajaran berbasis TIK yang dapat dijadikan sebagai solusi alternatif pembelajaran dengan metode praktikum. Menurut Noor (2008) virtual laboratorium merupakan pemodelan, simulasi, dan informasi teknologi untuk menciptakan lingkungan belajar interaktif antara guru dengan siswa. Ciepiela (2010) mengungkapkan bahwa kata kunci dari virtual lab adalah eksperimen.

Pembelajaran berbasis virtual lab merupakan salah satu produk unggulan hasil kemajuan teknologi informasi dan laboratorium. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan para peneliti didapatkan gambaran bahwa peserta didik lebih termotivasi untuk mempelajari konsep fisika bila disertai dengan visualisasi konsep-konsep yang abstrak (Hamidah, 2008). Virtual lab paling ideal dijalankan di internet, sehingga peserta dapat melakukan percobaan darimana dan kapan saja. Dengan virtual lab, gedung maupun alat laboratorium fisika diubah menjadi komputer dan piranti lunak virtual lab (Putra, 2009). Berdasarkan apa yang telah dipaparkan, telah jelas bahwa virtual lab dapat digunakan sebagai alternatif untuk membantu manusia dalam meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan manusia, menyelesaikan masalah, memperkirakan berapa pilihan penyelesaian dan mengimplementasikan penyelesaian. Virtual lab yang digunakan dalam penelitian

telah divalidasi oleh para ahli di bidang masing-masing (Masril., 2018).

Manfaat virtual lab dalam pembelajaran diungkapkan oleh Farreira (2010) sebagai berikut : 1) mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh peserta didik di dalam laboratorium hingga mereka paham; 2) Mengurangi hambatan geografis, jika terdapat peserta didik yang lokasi tempat tinggalnya jauh dari sekolah; 3) Ekonomis, tidak membutuhkan bangunan laboratorium, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional; 4) Meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang memperjelas keraguan dalam pengukuran di laboratorium; 5) Meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena peserta didik akan semakin lama menghabiskan waktunya untuk praktikum secara berulang-ulang; dan 6) Meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan yang nyata. Menurut Ahmed (2014) manfaat virtual lab adalah untuk mempermudah siswa menghubungkan antara teoretis dan aspek praktis tanpa kertas dan pena.

Untuk mengefektifkan penggunaan virtual lab di laboratorium, maka dalam proses pembelajaran diterapkan model pembelajaran discovery. Discovery adalah model pembelajaran dimana guru memberikan kebebasan siswa untuk menemukan sesuatu sendiri karena dengan menemukan sendiri siswa dapat lebih memahami apa yang dipelajarinya. Pembelajaran discovery menekankan peserta didik untuk mencari dan menemukan materi pelajaran sendiri melalui berbagai aktivitas (Nurul Hilmi, dkk, 2017). Dalam proses discovery, peserta didik dapat menggunakan proses-proses mentalnya antara lain: mengamati, menanya, menggolongkan, membuat dugaan, mengukur, menyimpulkan dan sebagainya untuk menemukan konsep atau prinsip (Kurniasih, dkk, 2014). Discovery learning merupakan sebuah model pengajaran yang dirancang dengan tujuan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berfikir dan mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, yang menekankan pada pentingnya membantu siswa untuk memahami struktur atau ide-ide kunci suatu disiplin ilmu, kebutuhan akan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar,

dan keyakinan bahwa pembelajaran sejati terjadi melalui penemuan pribadi, mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari (Mariza Fitri, 2015)

Disamping itu dalam permendikbud (2015) menjelaskan peran siswa dalam model pembelajaran discovery, antara lain: (1) menjawab berbagai pertanyaan atau persoalan dan (2) memecahkan persoalan untuk menemukan konsep dasar. Peran guru berubah dari menyajikan informasi dan konsep menjadi mengajak siswa bertanya, melihat dan mencari sendiri informasi tersebut, sehingga mengubah paradigma teacher center menjadi student center. Model pembelajaran discovery membantu siswa membangun pengetahuan berdasarkan pengetahuan awal yang sudah ada. Dalam pembelajaran discovery, konsep tidak disajikan dalam bentuk akhir, tetapi siswa didorong untuk mengidentifikasi apa yang ingin diketahui dan mencari informasi sendiri. Informasi yang diperoleh tersebut kemudian dikonstruksi dalam suatu bentuk akhir sehingga pengetahuan yang ditemukan siswa menjadi pembelajaran yang bermakna.

Model pembelajaran discovery merupakan model pembelajaran yang cocok dengan karakteristik pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika merupakan proses memperoleh informasi dengan metode empiris melalui penyelidikan yang telah ditata secara logis dan sistematis, dan merupakan suatu kombinasi proses berpikir kritis yang menghasilkan informasi yang dapat dipercaya dan valid. Fisika sebagai proses/metode penyelidikan (inquiry methods) meliputi cara berpikir, sikap, dan langkah-langkah kegiatan saintis untuk memperoleh produk-produk ilmu pengetahuan ilmiah, misalnya observasi, pengukuran, merumuskan dan menguji hipotesis, mengumpulkan data, bereksperimen, dan prediksi (Kemendikbud, 2015).

Langkah-langkah model pembelajaran discovery dikemukakan oleh David. L (2017) meliputi; 1) stimulation; pertama-tama pada tahap ini siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungan nya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri; 2) problem statement yaitu memberi kesempatan kepada siswa untuk

mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan pelajaran, dan memilih salah satu untuk dirumuskan (hipotesis); 3) data collection; tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis; 4) data processing merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para siswa baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan; 5) verification; pada tahap ini siswa memeriksa secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data yang telah diolah; dan 6) generalization adalah proses menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi

Berdasarkan uraian di atas maka dalam penelitian ini mengungkap pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery* berbantuan *virtual lab* terhadap pencapaian kompetensi fisika siswa di SMAN 12 Padang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas X MIA SMAN 12 Padang. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik Purposive Sampling dengan menetapkan dua kelas sampel.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah untuk penilaian kompetensi sikap dilakukan melalui teknik observasi menggunakan lembar observasi yang

dilakukan pada setiap pertemuan di dalam kelas. Penilaian kompetensi pengetahuan siswa dilakukan melalui *posttest* menggunakan lembar soal pilihan ganda. Sedangkan penilaian kompetensi keterampilan menggunakan penilaian unjuk kerja.

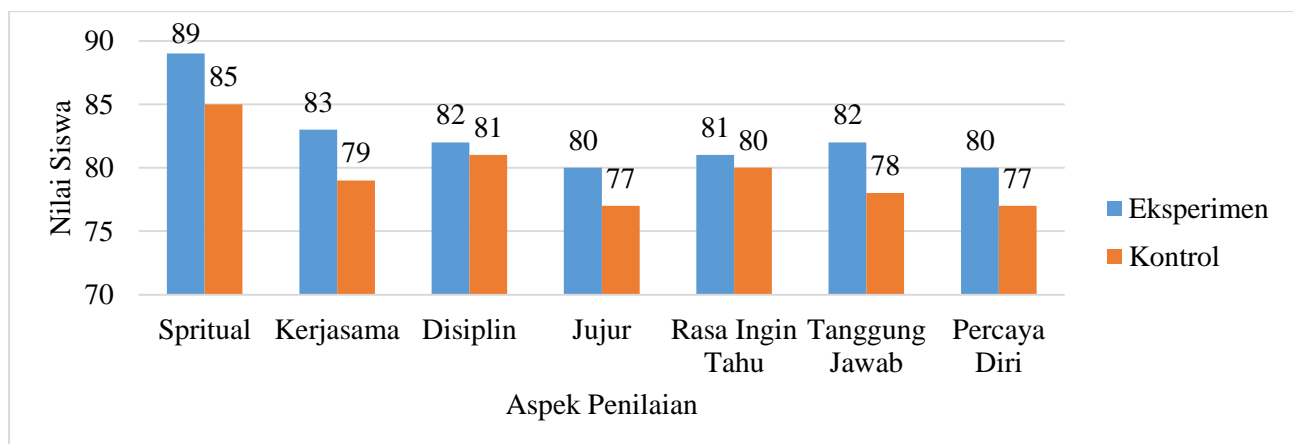
Teknik analisis data yang digunakan untuk kompetensi sikap dinyatakan dalam bentuk deskripsi. Sedangkan untuk kompetensi pengetahuan dan ketrampilan dianalisis dengan menggunakan *t-test* untuk melihat perbedaan hasil belajar. Sedangkan untuk melihat pengaruh *treatment* menggunakan uji regresi linear dan *anova* satu arah, dan untuk untuk melihat berapa besar pengaruh *treatment* yaitu menggunakan uji korelasi *r*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dianalisis dalam penelitian ini mencakup tiga kompetensi yaitu kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Data kompetensi sikap diperoleh selama proses pembelajaran tatap muka di dalam kelas melalui lembar observasi, data kompetensi pengetahuan diperoleh melalui tes tertulis berupa *posttest* diakhir pembelajaran, dan data kompetensi keterampilan diperoleh selama kegiatan praktikum melalui rubrik penskoran pada unjuk kerja.

Kompetensi Sikap

Perolehan nilai kompetensi sikap setelah dianalisis untuk delapan kali pertemuan pada kedua kelas sampel dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Nilai Kompetensi Sikap Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol SetiapAspekPenilaian

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kompetensi sikap kelas eksperimen untuk setiap aspek penilaian berbeda dari kelas kontrol. Jadi, berdasarkan analisis menggunakan grafik, dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan nilai kompetensi sikap kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Kecendrungan perbedaan yang diperoleh dalam kompetensi sikap dilihat dari indikator sikap yang ada. Untuk indikator spiritual, sikap yang diamati terbatas pada kebiasaan siswa mengucapkan salam dan berdoa di awal dan di akhir pembelajaran. Siswa melakukan kebiasaan tersebut sebagai suatu keharusan dan belum berdasarkan kesadaran. Pada indikator sikap disiplin, siswa masih belum bisa menunjukkan kekonsistennya. Disiplin yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kebiasaan siswa masuk kelas tepat waktu. Kekurang disiplin ini disebabkan oleh jam pelajaran yang kurang tepat seperti belajar pada waktu setelah istirahat.

Indikator rasa ingin tahu siswa diamati pada tahap stimulation dan problem statement. Siswa yang memiliki rasa ingin tahu yang tinggi mengamati dengan antusias stimulasi yang diberikan dan cenderung mengajukan pertanyaan terhadap sesuatu yang diamatinya. Selama empat minggu pertama, rasa ingin tahu siswa meningkat dari setiap pertemuan ke pertemuan berikutnya. Hal ini dikarenakan siswa diberikan stimulasi menggunakan animasi melalui ICT sehingga menimbulkan semangat dan rasa ingin tahu yang lebih besar untuk menyelidiki sendiri pada siswa. Pada indikator sikap percaya diri, siswa menunjukkan rasa percaya diri yang masih kurang. Penilaian sikap percaya diri siswa diambil pada saat tahap problem statement dan generalization. Siswa yang percaya diri akan langsung menanggapi ketika diminta untuk bertanya maupun untuk menarik kesimpulan di akhir pembelajaran, sedangkan yang lainnya hanya mencatat kesimpulan dalam buku catatan tanpa dikomunikasikan atau disampaikan dalam forum secara lisan. Kurangnya rasa percaya diri pada siswa disebabkan karena siswa belum terbiasa mengajukan pendapat maupun pertanyaan dalam pembelajaran. Sikap percaya diri siswa yang paling tinggi ditunjukkan pada pertemuan akhir

pembelajaran. Setiap siswa diwajibkan membuat pendapat maupun pertanyaan untuk disampaikan pada saat diskusi setelah praktikum dilakukan.

Indikator sikap bekerja keras siswa ditunjukkan pada tahap data collection dan data processing. Sikap siswa menunjukkan kecenderungan untuk bekerja keras pada materi-materi yang baru dikenalnya. Hal ini terbukti dari nilai rata-rata bekerja keras siswa yang paling tinggi ditunjukkan pada pertemuan pertama, karena merasa materi yang dipelajarinya menarik sehingga siswa menunjukkan sikap bekerja keras yang tinggi.

Secara keseluruhan siswa telah menunjukkan sikap baik selama pembelajaran untuk setiap indikator penilaian. Meskipun sikap yang ditunjukkan siswa belum konsisten, namun dengan bimbingan dan tuntutan sikap-sikap seperti keharusan bekerja keras, memiliki rasa percaya diri dan rasa ingin tahu yang tinggi, siswa akan termotivasi untuk memiliki sikap yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan motivasi belajar yang dimiliki siswa dalam setiap kegiatan pembelajaran sangat berperan untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran tertentu (Nashar, 2004). Siswa yang bermotivasi tinggi dalam belajar memungkinkan akan memperoleh hasil belajar yang tinggi pula, artinya semakin tinggi motivasinya, semakin intensitas usaha dan upaya yang dilakukan, maka semakin tinggi prestasi belajar yang diperolehnya.

Kompetensi Pengetahuan

Deskripsi data kompetensi pengetahuan yang diperoleh dari penelitian ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Nilai Kompetensi Pengetahuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol di SMAN 1 Padang

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	32,00	32,00
Mean	75,50	72,50
Std. Deviation	4,15	6,38
Variance	35,84	68,24
Minimum	55,00	48,00
Maximum	82,00	78,00
Sum	2109,00	1880,00

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kompetensi pengetahuan kelas

eksperimen 75,50, nilai rata-rata untuk kelas kontrol 72,50, standar deviasi kelas eksperimen 4,15, standar deviasi kelas kontrol 6,38 nilai minimum dan maksimum kelas eksperimen 55,00 dan 82,00 nilai maksimum dan minimum kelas kontrol 48,00 dan 78,00. Data yang diperoleh rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kelas kontrol.

Hasil uji hipotesis menggunakan uji t' untuk kompetensi pengetahuan pada taraf nyata 0,05 didapatkan 2,78, sedangkan nilai t_{tabel} diperoleh 2,00 pada derajat kebebasan 64 dengan taraf nyata 0,05. Berdasarkan data uji-t yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai t berada di luar daerah penerimaan H_0 , berarti

terdapat perbedaan kompetensi pengetahuan kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Perbedaan tersebut karena ada pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery* berbantuan *virtual lab* terhadap pencapaian kompetensi pengetahuan siswa.

Untuk mengetahui besarnya pengaruh penerapan *virtual lab* dalam model pembelajaran *discovery* maka dilakukan dengan uji regresi *linear* sederhana dengan persamaan yang diperoleh adalah:

$$\hat{Y} = a + bX = 74,17 - 0,095X$$

Sedangkan uji keberartian dan uji linearitas diperoleh hasil seperti dalam Tabel 2.

Tabel 2. Anava untuk Regresi Kompetensi Pengetahuan

Sumber Variansi	dk	JK	KT	F
Total	32	143524,44	143524,44	
Koefesien (a)	1	143546,13	143616,13	Fh = 0,86 Ft = 5,11 Fh < Ft
Regresi (b/a)	1	4,32	4,32	
Sisa	29	1123,22	38,36	
Tuna Cocok	16	-4,419	-0,28	
Galat	13	1121,32	85,46	Fh = -0,003 Ft = 3,27 Fh < Ft

Berdasarkan Tabel 2, untuk uji keberartian didapatkan nilai $F_{hitung} = 0,867$ lebih kecil dari nilai $F_{tabel} = 4,18$, artinya koefisien arah regresi tidak berarti. Untuk uji linearitas didapatkan bahwa nilai F_{hitung} lebih kecil dari nilai F_{tabel} , yang berarti bahwa nilai regresi adalah linear. Untuk uji hubungan antara dua variabel didapat r_{hitung} lebih besar dari nilai r_{tabel} berarti terdapat hubungan antara penerapan model pembelajaran *discovery* berbantuan *virtual lab* terhadap pencapaian kompetensi pengetahuan. Untuk mengetahui besar pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery* berbantuan *virtual lab* terhadap pencapaian kompetensi pengetahuan siswa, maka dihitung koefisien determinasinya. Dari hasil perhitungan didapat nilai koefisien determinasi sebesar 38,10%, artinya 38,10% pada kompetensi pengetahuan dipengaruhi oleh pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery* berbantuan *virtual lab*.

Berdasarkan analisis data di atas dapat dijelaskan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran *discovery* dapat mempengaruhi hasil yang diperoleh siswa karena kegiatan-

kegiatan penemuan dalam pembelajaran membantu siswa memperoleh pengetahuan yang bermakna pada siswa. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan para ahli bahwa *discovery* adalah model pengajaran dimana guru memberikan kebebasan siswa untuk menemukan sesuatu sendiri karena dengan menemukan sendiri siswa dapat lebih mengerti secara dalam. Hal ini berarti bahwa siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi menemukan informasi tersebut melalui berbagai proses dan kegiatan penemuan (Suparno, 2013.).

Hasil pengamatan dalam pembelajaran terhadap aktivitas siswa dengan menggunakan model pembelajaran *discovery* adalah berupa mau mengikuti dan antusias dalam pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan kemauan siswa mengajukan pertanyaan dan jawaban sesuai masalah yang diajukan serta terjalannya interaksi dalam kelompok praktikum. Siswa menyenangi kegiatan praktikum yang dilakukan untuk menemukan konsep. Sejalan dengan yang dikemukakan ahli bahwa pengetahuan yang diperoleh dengan

belajar penemuan mempunyai beberapa kebaikan, yakni: pengetahuan itu bertahan lama atau lama dapat diingat, bila dibandingkan dengan pengetahuan yang dipelajari dengan cara-cara lain, hasil belajar penemuan mempunyai efek transfer yang lebih baik daripada hasil belajar lainnya (M.Hosnan, 2014). Konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dijadikan milik kognitif seseorang lebih mudah diterapkan pada situasi baru, dan secara menyeluruh belajar penemuan meningkatkan penalaran siswa dan kemampuan untuk berpikir secara bebas. Secara khusus belajar penemuan melatih keterampilan-keterampilan kognitif siswa untuk menemukan dan memecahkan masalah tanpa pertolongan orang lain.

Ketertarikan dan keantusiasan siswa pada materi yang diteliti disebabkan oleh adanya animasi dan video yang ditampilkan. Siswa menjadi lebih paham ketika dapat mengamati dan mencoba langsung untuk menemukan konsep. Hal ini juga dikemukakan (Suparno, 2013.) bahwa untuk mempelajari fisika dan membentuk pengetahuan tentang fisika, diperlukan kontak langsung dengan hal yang ingin diketahui.

Pada penerapan model pembelajaran *discovery*, guru membimbing siswa belajar lebih cepat untuk mencapai kemampuan tingkat tinggi sesuai dengan kemampuan awal masing-

masing. Oleh sebab itu guru harus mengidentifikasi kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran dimulai. Pemberian persoalan-persoalan yang akan dipecahkan sebelum pembelajaran, dapat membantu guru untuk menilai sejauh mana kemampuan siswa.

Pengetahuan awal yang dimiliki siswa dikonstruksi melalui sebuah proses penemuan. Penemuan tersebut diharapkan dapat menghasilkan konsep-konsep untuk memperoleh pengalaman dan pengetahuan yang bermakna. Pengetahuan yang bermakna dan tahan lama tersebut membantu siswa meningkatkan kompetensinya yang terbukti dengan meningkatnya hasil belajar siswa setelah pembelajaran *discovery* diterapkan.

Kompetensi Keterampilan

Untuk mengetahui besarnya pengaruh kompetensi ketrampilan terhadap penggunaan model *discovery learning* berbantuan *virtual lab* maka dilakukan perhitungan seperti pada kompetensi pengetahuan yaitu menggunakan uji regresi linear sederhana. Hasil yang diperoleh adalah:

$$\hat{Y} = a + bX = 65,309X - 1,57X \dots\dots\dots (1)$$

Sedangkan uji keberartian dan uji linearitas dapat dibantu dengan Tabel Anava.

Tabel 3. Anava untuk Regresi Kompetensi Keterampilan

Sumber Variansi	dk	JK	KT	F
Total	32	229931,25	229931,25	
Koefesien (a)	1	232958,674	232958,674	Fh = 391,49 Ft = 4,18 Fh > Ft
Regresi (b/a)	1	894,24	894,24	
Sisa	29	66,242	2,28	
Tuna Cocok	16	-894,24	-55,89	
Galat	13	960,48	73,88	Fh = -0,76 Ft = 2,70 Fh < Ft

Berdasarkan hasil analisis tabel 3, untuk uji keberartian didapatkan nilai F_{hitung} lebih besar dari nilai F_{tabel} , artinya koefisien arah regresi berarti. Untuk uji linearitas didapatkan nilai F_{hitung} lebih kecil dari nilai F_{tabel} artinya regresi linear. Untuk uji hubungan antara dua variabel didapat r_{hitung} lebih besar dari nilai r_{tabel} , berarti terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery* berbantuan *virtual lab*

terhadap pencapaian kompetensi ketrampilan. Untuk mengetahui besar pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery* berbantuan *virtual lab* terhadap pencapaian kompetensi keterampilan siswa maka dihitung koefisien determinasinya. Dari hasil perhitungan didapat nilai koefisien determinasi sebesar 43,10%, artinya 43,10% pada kompetensi keterampilan

dipengaruhi oleh pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery* berbantuan *virtual lab*.

Terdapatnya perbedaan nilai antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada kompetensi keterampilan disebabkan karena langkah praktikum yang dilakukan, contohnya pada indikator pembacaan stopwatch. Pada praktikum kedua tentang gerak lurus berubah beraturan, hanya beberapa siswa yang dapat membaca stopwatch dengan tepat, sedangkan yang lainnya masih belajar. Pada praktikum ketiga tentang gerak jatuh bebas yang juga menggunakan stopwatch, jumlah siswa yang dapat membaca stopwatch semakin banyak, dan pada praktikum keempat tentang gerak vertikal ke atas, semua siswa telah dapat membaca stopwatch dengan benar.

Penggunaan model pembelajaran *discovery* membantu siswa membangun pengetahuan dan keterampilan berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya. Siswa yang sebelumnya memiliki pengetahuan tentang stopwatch dibimbing untuk dapat mengguna kannya secara langsung, dan siswa yang sama sekali belum mengenal stopwatch diperkenalkan terlebih dahulu. Hal ini sesuai dengan salah satu karakteristik utama model pembelajaran, dimana karakteristik ini didasarkan pada prinsip penggunaan pengetahuan untuk membangun pengetahuan baru. Melalui pengalaman aktif dengan kegiatan praktikum, siswa dapat menjadikan pengetahuan baru yang diperolehnya menjadi bermakna untuk dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari. Ini berarti bahwa penggunaan model pembelajaran *discovery* berbantuan *virtual lab* dapat membantu siswa meningkatkan kompetensi ketrampilannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan: Terdapat pengaruh yang berarti penggunaan model pembelajaran *discovery* berbantuan *virtual lab* terhadap pencapaian ketiga kompetensi yaitu kompetensi sikap, pengetahuan dan ketrampilan siswa pada taraf signifikansi 95%

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan

Pengembangan, Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi di Indonesia yang telah menyediakan dana untuk melaksanakan penelitian ini selama dua tahun 2017-2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M. E. 2014. An Instructional Design Model and Criteria for Designing and Developing Online Virtual Labs. *International Journal of Digital Information and Wireless Communications (IJDIWC)*, 4(3), , 55-371.
- Ciepiela, E. H. 2010. Exploratory Programming in The VirtualLaboratory. *Proceedings of the International Multiconference on Computer Science and Information Technology* (pp. 621–628.). IMCSIT,5.
- David, L. 2017. "Discovery Learning (Bruner)," in *Learning Theories*. <https://www.learning-theories.com/discovery-learning-bruner.html>.
- Farreira, M. 2010. "Intelligent classrooms and smart software: Teaching and learning in today's university", Springer Science and Business Media. Springer publications.
- Gunawan, G. A. 2017. Virtual Laboratory To Improve Students' Problem-Solving Skills On Electricity Concept . *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia JPII* 6 (2) , 257-264.
- Gunawan, L. 2012. Model Virtual Laboratory Fisika Modern untuk Meningkatkan Disposisi Kritis Calon Guru. *Cakrawala Pendidikan*, No. 2. Th. XXXI.
- Hamidah. 2008. Developing electric field learning media using Finite Element Method Laboratory to enhance the quality of physics learning instruction. *Preceding of UPI-UPSI International Seminars*,. Perak-Malaysia.
- M. Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Ghalia Indonesia. Bogor.

- Kemendikbud. 2015. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 53 tahun 2015 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Depdikbud.
- Kemendikbud. 2014. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliya. Jakarta: Depdikbud.
- Kurniasih I, Berlin S. 2014. *Sukses Mengimplementasikan Kurikulum 2013*. Kata Pena. Surabaya.
- Mariza Fitri, D. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Suhu Dan Kalor. *Vol. 3, No. 2, Mei 2015*.
- Masril, Hidayati. 2015. Perancangan bahan ajar Berbasis Scientific untuk mata pelajaran fisika SMA Kelas X. *Jurnal Eksakta FMIPA UNP Volume 1*, 102.
- Masril, Hidayati, Yenni Darvina. 2018. Rancangan Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Fisika SMA. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 71-77.
- Nashar. 2004. *Peranan Motivasi dan Kemampuan Awal dalam Kegiatan Pembelajaran*. Jakarta: Delia Press.
- Noor, A. K. 2008. Simulation of Physical Experiments in Immersive Virtual Environments. *Engineering Computations*, 18(4), 515–538.
- Nurul Hilmi, A. H. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Dengan Pendekatan Saintifik dan Keterampilan Proses Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik. *Vol 3, No 2 (2017)* (P-ISSN : 2460-2582 , E-ISSN : 2407-795X).
- Putra, I. K. 2009. *Pendidikan Berbasis Teknologi Informasi*. Bali: Rakorda Disdikpora Bali.
- Sandi-Urena, S. C. 2012. Effect of Cooperative Problem-Based Lab Instruction On Metacognition and Problem-Solving Skills.,. *Journal of Chemical Education*, 700–706.
- Suparno, P. 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta:: Universitas Sanata Dharma.