

Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan aplikasi *Tracker* untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar materi kinematika gerak lurus pada kelas X MIPA SMA

Pujiyono, dan Ishafit

Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
Jl. Pramuka 42 Sidikan Umbulharjo Yogyakarta 55161

E-mail: puji1973new@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan aplikasi Tracker untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar kinematika gerak lurus. Penelitian ini menggunakan pretest-posttest control group design. Penelitian dilaksanakan pada Oktober - Desember 2017 di SMAN 1 Klirong Kebumen. Sampel diambil dengan teknik simple random sampling. Kelas X MIPA-1 diberikan pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing dengan aplikasi Tracker dan kelas X MIPA-4 dengan model pembelajaran langsung. Tes digunakan untuk mengukur hasil belajar aspek kognitif. Lembar observasi untuk mengamati aktivitas belajar. Hasil uji N-Gain kelas eksperimen $\langle g \rangle = 0,64$ dan $\langle g \rangle = 0,57$ untuk kelas kontrol. Uji ANOVA didapatkan $F_{hitung} = 6,99$ dan lebih besar dari $F_{kritis} = 3,99$. Kesimpulannya pembelajaran dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan aplikasi Tracker lebih efektif untuk meningkatkan hasil pembelajaran kinematika gerak lurus dibandingkan dengan model pembelajaran langsung. Aktivitas belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol, yaitu 83,07% dan 73,66%.

1. Pendahuluan

Sesuai Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 bahwa pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan berakhlak kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Sebagai bagian dari pendidikan, pembelajaran fisika pun terus diusahakan agar dapat meningkatkan kompetensi peserta didik di semua aspek.

Guru sebagai salah satu faktor yang sangat berperan dalam proses pelaksanaan pembelajaran selalu dituntut untuk meningkatkan kualitasnya dalam pembelajaran. Kualitas guru dapat ditinjau dari dua segi, yaitu segi proses dan dari segi hasil [1]. Dari segi proses, guru dapat dikatakan berhasil apabila mampu melibatkan sebagian besar siswa secara aktif, baik fisik, mental, maupun sosial dalam pembelajaran. Sedangkan dari segi hasil, guru dikatakan berhasil apabila pembelajaran yang diberikannya mampu mengubah perilaku sebagian besar siswa ke arah penguasaan kompetensi dasar yang lebih baik.

Berdasarkan hasil observasi, proses pembelajaran fisika yang berlangsung di SMA Negeri 1 Klirong masih mengalami beberapa kendala. Guru masih dominan menggunakan metode ceramah untuk menyampaikan materi, kemudian siswa mencatat materi yang dianggap penting dan mendengarkan. Penggunaan metode ceramah tanpa ada variasi dalam pembelajaran menyebabkan siswa jenuh, kurang termotivasi, dan materi terasa sulit dipahami. Kondisi ini akhirnya membuat siswa melakukan kegiatan-kegiatan yang tidak berhubungan dengan proses pembelajaran seperti berbicara dengan teman, malas mengerjakan tugas, bermain telepon genggam, atau bahkan tertidur di kelas. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas siswa dalam proses pembelajaran masih sangat rendah. Kondisi seperti ini merupakan suatu permasalahan yang cukup besar dan strategis karena aktivitas belajar siswa yang rendah, dapat menyebabkan pemahaman siswa terhadap suatu konsep kurang optimal yang berakibat pada rendahnya hasil belajar siswa. Supaya aktivitas belajar siswa meningkat, pembelajaran harus diperbaiki dengan mengubah proses pembelajaran yang semula berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan cara menerapkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan aktivitas siswa seperti penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan aplikasi Tracker.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan model pembelajaran dimana siswa diarahkan untuk mendapatkan suatu kesimpulan dari serangkaian aktivitas yang dilakukan sehingga siswa seolah-olah menemukan sendiri pengetahuannya tersebut [2]. Peran guru dalam pembelajaran inkuiri terbimbing bukan menjelaskan materi secara keseluruhan dengan menggunakan metode ceramah kepada siswa, tetapi peranan guru yang penting adalah menciptakan suasana berpikir sehingga siswa berani bereksplorasi dalam penemuan dan pemecahan masalah, fasilitator dalam pembelajaran, rekan diskusi dalam klasifikasi dan pencarian alternatif pemecahan masalah, serta pendorong keberanian berpikir alternative dalam pemecahan masalah. Peranan siswa yang penting adalah mengambil prakarsa dalam pencarian masalah dan pemecahan masalah, pelaku aktif dalam belajar, penjelajah tentang masalah dan metode pemecahan, penemu pemecahan masalah [3].

Pada pembelajaran materi kinematika gerak lurus, sebagian guru melakukannya dengan demonstrasi gerak benda dan siswa mengamatinya tanpa melalui percobaan untuk menemukan konsep gerak. Beberapa alasan guru tidak menggunakan metode eksperimen antara lain karena tidak tersedia alat-alat percobaan. Namun dengan kemajuan teknologi saat ini, percobaan kinematika gerak lurus dapat dengan mudah dilakukan dan data didapatkan yang lebih baik. Salah satu alternatif adalah dengan menggunakan aplikasi video analisis *Tracker* untuk menganalisis gerak benda. Dengan berbantuan aplikasi Tracker akan lebih cepat mendapatkan data dalam berbentuk tabel, grafik, dan persamaan gerak.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Aplikasi *Tracker* untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Kinematika Gerak Lurus pada Kelas X SMA Peminatan MIPA.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing dengan aplikasi *Tracker* terhadap peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa.

2. Kajian Pustaka

2.1. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Model inkuiri merupakan pengajaran terpusat pada siswa yang mengharuskan siswa mengolah pesan sehingga memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai. Tujuan utama model inkuiri adalah mengembangkan keterampilan intelektual, berfikir kritis, dan mampu memecahkan masalah secara ilmiah [3]. Langkah-langkah pembelajaran inkuiri adalah merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan menyimpulkan [4]. Dalam pembelajaran rumusan masalah dibuat oleh guru, kemudian guru menyampaikan rumusan masalah kepada siswa agar siswa dapat memecahkan masalah dengan menggunakan metode inkuiri. Berikutnya siswa diminta untuk mengajukan jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukan guru. Dari semua gagasan yang disampaikan oleh siswa guru memilih satu hipotesis yang pas dengan masalah. Setelah hipotesis

diperoleh, siswa melakukan percobaan untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan masalah. Data yang telah terkumpul selanjutnya diolah dengan metodologi yang benar untuk menguji hipotesis. Langkah terakhir siswa membuat kesimpulan berdasarkan analisis data yang diperolehnya.

2.2. Perangkat Lunak Aplikasi Tracker

Tracker adalah analisis video gratis dan alat pemodelan yang dibangun di kerangka *Java Open Source Physics* (OSP) [5]. Aplikasi ini dirancang untuk digunakan dalam pembelajaran fisika. Tersedia beberapa versi yang dapat diunduh dari laman <https://physlets.org/tracker>. Kedudukan aplikasi *Tracker* dalam pembelajaran adalah sebagai alat untuk mendapatkan data percobaan kinematika gerak lurus. Data percobaan meliputi waktu (t), posisi, kecepatan, dan percepatan baik dalam bentuk tabel, grafik dan persamaan geraknya.

Pada pembuatan video gerak benda pada bagian latar diletakkan mistar yang nantinya digunakan untuk mengkalibrasi ukuran panjang. Untuk menentukan posisi atau letak benda, digunakan kerangka atau sumbu x-y. Titik 0,0 atau titik potong sumbu x dan sumbu y sebagai titik acuan. Dalam analisis video posisi titik asal (0,0) dan diatur sesuai tujuan percobaan. Waktu yang dibutuhkan untuk berpindah dari satu posisi ke posisi lainnya dalam video ditentukan oleh banyaknya frame tiap sekon (frame per second = fps). Misal video dengan 24 fps berarti waktu dari posisi satu ke posisi berikutnya adalah $\frac{1}{24}$ sekon. Ketelitian dalam *men-tracking* menentukan kualitas data hasil percobaan.

Benda yang bergerak dengan kecepatan tinggi akan menghasilkan bayangan yang mengacaukan ketepatan dalam *men-tracking* posisi benda, muncul bayang benda sehingga seolah-olah ada beberapa benda yang terlihat.

2.3. Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar siswa adalah rangkaian kegiatan yang dilakukan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran sehingga menimbulkan perilaku belajar pada diri siswa, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu atau dari tidak mampu melakukan kegiatan menjadi mampu melakukan kegiatan. Menurut Paul B. Dierich aktivitas siswa dalam pembelajaran antara lain *Visual activities, Oral activities, Listening activities, Writing activities, Drawing activities, Motor activities, Mental activities* dan *Emotional activities* [6]

2.4. Hasil Belajar Fisika

Hasil belajar adalah perubahan yang terjadi sebagai akibat dari kegiatan belajar yang telah dilakukan oleh individu [7]. Definisi lain menyatakan bahwa hasil belajar sebagai kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya [8]. Secara garis besar klasifikasi hasil belajar terbagi menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor [8]. Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan, ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yakni penerimaan jawaban atau reaksi, penilaian, dan internalisasi. Ranah psikomotoris berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotoris yakni gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan persektual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif dan interpretatif.

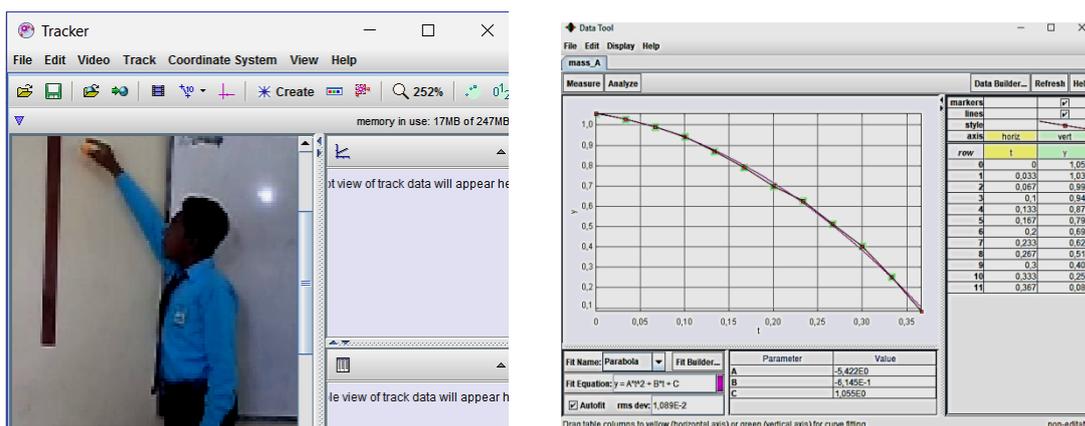
3. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2017 bertempat di SMAN 1 Klirong Kebumen. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X Peminatan MIPA. Mengambil nilai ulangan kompetensi dasar (KD) yang telah dipelajari kemudian dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dengan uji Levene Statistics dan mendapatkan hasil bahwa sampel bersifat homogen. Sebagai sampel adalah kelas X MIPA-1 sebagai kelas eksperimen dan X MIPA-4 sebagai kelas kontrol. Sampel diambil dengan teknik simple random sampling.

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dengan desain *Pretest-Posttest Control Group Design*. Teknik pengumpulan data dengan observasi dan tes. Observasi digunakan untuk mengamati aktifitas siswa selama pembelajaran, dan teknik tes digunakan untuk mengukur hasil belajar materi kinematika gerak lurus untuk aspek kognitif (pengetahuan). Dalam penelitian ini variabel bebas adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan aplikasi *Tracker*, sedangkan variabel terikatnya adalah aktivitas dan hasil belajar.

Prosedur penelitian meliputi tahap persiapan, pelaksanaan analisis data. Pada tahap persiapan disusun dokumen antara lain Silabus, RPP, LKS, Lembar Pengamatan, Rubrik penilaian keterampilan dan sikap, kisi-kisi penilaian, instrumen tes, kunci jawaban, pedoman penskoran dan norma penilaian. Instrumen tes diujicobakan dan dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesulitan. Soal yang tidak valid dilakukan perbaikan. Pada tahap pelaksanaan diawali dengan melakukan pretest pada kedua kelas, pembelajaran, pengamatan aktivitas, dan terakhir mengadakan posttest. Pada tahap analisis data dilakukan beberapa uji terhadap data hasil penelitian, yang meliputi uji homogenitas, uji normalitas, uji N-Gain, dan ANOVA single faktor.

Materi kinematika gerak lurus meliputi posisi, perpindahan, kecepatan dan percepatan, glb, glbb, gerak jatuh bebas, dan gerak vertikal. Pembelajaran materi tersebut dilaksanakan dalam 3 pertemuan. Gambar 1 analisis video dan hasilnya pada pertemuan yang ketiga pada materi gerak jatuh bebas dan gerak vertikal.



Gambar 1. (a) Video gerak jatuh bebas yang dibuka dalam aplikasi Tracker, dan (b) Hasil analisis video gerak jatuh bebas

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Aktivitas siswa siswa yang diamati mencakup aspek keaktifan menyelesaikan tugas, kerjasama, keaktifan bertanya dan menjawab, dan perhatian/minat dalam pembelajaran. Aktivitas belajar dari masing-masing aspek yang diamatai untuk kedua kelompok dirangkum pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Aktivitas belajar siswa untuk tiap-tiap aspek yang diamati

No	Aspek Aktivitas	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Keaktifan menyelesaikan tugas	96,97%	81,25%
2	Kerja sama	79,80%	70,83%
3	Keaktifan bertanya & menjawab	77,78%	79,17%
4	Minat/Perhatian	78,79%	63,54%

Perbandingan kualifikasi aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dirangkum pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Kualifikasi aktivitas belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

No	Kualifikasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Sangat aktif	72,73%	31,25%
2	Aktif	21,21%	59,38%
3	Cukup Aktif	6,06%	9,38%
4	Kurang Aktif	0,00%	0,00%
5	Tidak aktif / Pasif	0,00%	0,00%
	Rata-rata	83,07%	73,66%

Dari tabel 2 di atas diketahui bahwa hasil pengamatan aktivitas belajar siswa untuk kelas eksperimen lebih tinggi dibanding dengan kelas kontrol. Rata-rata keaktifan kelas eksperimen 83,07% dan rata-rata keaktifan kelas kontrol sebesar 73,66%. Keduanya termasuk kategori aktif. Dari tabel 1 diatas, diketahui bahwa persentase keaktifan kelas eksperimen lebih tinggi pada aspek keaktifan menyelesaikan tugas, kerja sama dan minat/perhatian. Sedangkan kelas kontrol persentase keaktifan lebih tinggi pada aspek keaktifan tanya jawab.

Perbedaan aktivitas belajar antara kedua kelas diyakini karena akibat dari perlakuan yang berbeda yang diberikan. Pada kelas yang diberi pembelajaran dengan menerapkan model inkuiri terbimbing memang siswa didesain untuk lebih aktif dan guru sebagai fasilitator. Siswa diarahkan menemukan konsep dengan serangkaian langkah yang direncanakan oleh guru. Aplikasi video analisis dapat membantu siswa dalam mengerjakan praktikum kinematika gerak lurus menjadi lebih cepat dan praktis. Pembelajaran langsung lebih berpusat pada guru, dan pada fase-fase pembelajarannya guru lebih banyak membuat agar siswa bertanya dan menjawab. Guru yang menginisiasi dengan permasalahan dan siswa mencari jawaban dan bertanya.

Hasil belajar materi kinematika gerak lurus untuk aspek pengetahuan yang didapat dari hasil tes dirangkum dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil belajar materi kinematika gerak lurus aspek pengetahuan

Nilai	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Rata-rata	34,85	76,82	34,69	71,88
Tertinggi	45	90	45	85
Terendah	15	60	20	55
Standar Deviasi	9,48	7,89	7,29	7,16
Ketuntasan Belajar	0%	100%	0%	96,88%

Hasil uji N-Gain untuk kelas kontrol mendapatkan $\langle g \rangle = 0,57$ termasuk dalam kategori sedang dan kelas eksperimen mendapatkan $\langle g \rangle = 0,64$ dan termasuk dalam kategori sedang juga. Kelas eksperimen memiliki N-Gain yang lebih tinggi.

Data bersifat normal dan berasal dari sampel yang homogen selanjutnya dilakukan uji ANOVA dengan menggunakan Microsoft Excel didapatkan hasil seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis of Varians (ANOVA)

SUMMARY						
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>		
K_Eksperimen	33	2535	76,818182	62,21590909		
K_Kontrol	32	2300	71,875	51,20967742		

ANOVA						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	396,9755	1	396,97552	6,988987957	0,010337	3,993365
Within Groups	3578,409	63	56,800144			
Total	3975,385	64				

Dari hasil perhitungan pada tabel di atas, didapatkan bahwa $F_{hitung} = 6,9889$ dan $F_{kritik} = 3,9933$ dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan aplikasi Tracker efektif untuk meningkatkan hasil pembelajaran materi kinematika gerak lurus.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa (1) aktivitas belajar siswa lebih meningkat dengan pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing dengan bantuan aplikasi *Tracker*, (2) pada pembelajaran materi kinematika gerak lurus bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan aplikasi *Tracker* lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa dibanding penerapan model pembelajaran langsung.

Berdasarkan pengalaman peneliti saat melakukan penelitian ini, saran yang dapat diberikan adalah (1) guru memastikan bahwa siswa sudah memahami alur dan waktu kegiatan pembelajaran yang akan diikutinya. Alur kegiatan mulai dari pembentukan kelompok, perumusan masalah, membuat hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis, membuat kesimpulan dan menyusun laporan praktikum, (2) bila komputer siswa tidak tersedia, guru dapat menggunakan laboratorium komputer dengan menginstall aplikasi *Tracker* dan Program *Java* terlebih dahulu, dan (3) kegiatan praktikum dapat dilaksanakan di dalam kelas ataupun di dalam ruang laboratorium. Pada saat pengambilan gambar / video gerak benda pastikan bahwa pencahayaan cukup, benda berwarna kontras dengan warna background agar pada saat analisis video gerak, benda dapat terlihat dengan jelas posisinya pada saat ditracking.

6. Daftar Pustaka

- [1] HE. Mulyasa, Menjadi *Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*, Bandung : PT Remaja Rosdakarya, 2007.
- [2] Galung Angga R & Widha Sunarno, Pembelajaran Fisika Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing dengan Metode Eksperimen dan Proyek Ditinjau dari Aktivitas dan Sikap Ilmiah Siswa, *Jurnal Inkuiri* Vol 3 No III. 2014 (hal 43-52).
- [3] Dimiyati dan Mudjiono. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta. 1999.

- [4] Trianto. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Surabaya : Kencana Prenada Media Group. 2007.
- [5] D. Brown. Tracker 4.11.0. The Open Source Physics Project. 2017. Tersedia di <http://physlets.org/tracker/>
- [6] Sardiman. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : Raja Grafindo Persada. 2008.
- [7] Djamarah, Syaiful Bahri. *Psikologi Belajar*. PT. Rineka Cipta: Jakarta. 2005. *Guru dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif Suatu Pendekatan Teoretis Psikologis*. Jakarta : Rineka Cipta. 2002.
- [8] Sudjana, Nana . *Cara Belajar Siswa Aktif dalam Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Sinar Baru Algensindo. 1996.