

Pengaruh Pemanfaatan Video Tracker Terhadap Keterampilan Generik Sains Peserta Didik Pada Pembelajaran Gerak Lurus Beraturan

F R Febrianti^{1,4}, N Khoiri², S Patonah², dan D Setiawan³

¹Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang, Jl. Lontar No. 1 Semarang

²Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas PGRI Semarang, Jl. Lontar No. 1 Semarang

³Pascasarjana Program Studi Pendidikan Fisika S2 Universitas Negeri Semarang

⁴E-mail: rosmalianaf@gmail.com

Received: 23 November 2022. Accepted: 26 Desember 2022. Published: 30 April 2023

Abstrak. Pembelajaran yang melatih keterampilan generik sains akan menghasilkan peserta didik mampu memahami konsep dalam menyelesaikan masalah dan kegiatan-kegiatan ilmiah lainnya, serta mampu belajar sendiri secara efisien. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan video tracker dalam meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik pada pembelajaran gerak lurus beraturan. Pada penelitian ini menggunakan Desain One-Group Pretest-Posttest Design. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *Non-Probability Sampling*. Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA SMA Al Fattah Terboyo Semarang. Sampel penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA SMA Al Fattah Terboyo Semarang berjumlah 28 peserta didik. Teknik pengumpulan data berupa tes dan observasi. Teknik analisis data pada penelitian ini adalah uji normalitas, uji homogenitas, uji gain dan uji hipotesis dengan *paired sample t test*. Berdasarkan hasil penelitian terdapat pengaruh pemanfaatan video tracker terhadap keterampilan generik sains peserta didik pada pembelajaran gerak lurus beraturan. Hal tersebut diketahui dari hasil analisis perhitungan nilai rata-rata peningkatan pretest-posttest sebesar 22,12 % dan dari observasi yang dilakukan oleh observer diperoleh nilai rata-rata 80,88 % dengan kriteria sangat baik. Dari hasil analisis uji gain diperoleh nilai sebesar 0,37 dikategorikan sedang. Hasil uji normalitas diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,85 > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Dan hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,46 > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Oleh karena itu disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan generik sains peserta didik di SMA Al Fattah Terboyo Semarang.

Kata kunci: *Tracker, Keterampilan Generik Sains, GLB.*

Abstract. Learning that exercises generic science skills will result in students being able to understand concepts in solving problems and other scientific activities, as well as being able to learn independently efficiently. The purpose in this study was to determine the effect of using a video tracker in improving students' generic science skills in learning uniform rectilinear motion. In this study using the One-Group Pretest-Posttest Design. The sampling technique in this study is *Non-Probability Sampling*. The population of this study were students in class X MIPA SMA Al Fattah Terboyo Semarang. The sample of this research was 28 students in class X MIPA SMA Al Fattah Terboyo Semarang. Data collection techniques in the form of tests and observations. Data analysis techniques in this study were normality test, homogeneity test, gain test and hypothesis testing with paired sample t test. Based on the results of the study, there is an effect of using a video tracker on students' generic science skills in learning uniform rectilinear motion. It is known from the results of the analysis of the calculation of the average value of the pretest-posttest increase of 22.12% and from the observations made by the observer, the average value is 80.88% with very good criteria. From the results of the gain test analysis, a

value of 0.37 is obtained in the moderate category. The results of the normality test obtained a significance value of $0.85 > 0.05$, then H_0 was accepted and H_a was rejected. And the results of the homogeneity test obtained a significance value of $0.46 > 0.05$, then H_0 was accepted and H_a was rejected. Therefore it was concluded that there was a significant influence on students' generic science skills at SMA Al Fattah Terboyo Semarang.

Keywords: Tracker, Science Generic Skills, GLB.

1. Pendahuluan

Pada tahun 2020, terjadi Revolusi Industri 4.0 melalui rekayasa intelegensi berbasis *internet of thing* sebagai pusat pergerakan dan konektivitas manusia serta mesin [1]. Era Revolusi Industri 4.0 ditandai terjadinya kumpulan teknologi yang mengakibatkan terjadinya perkumpulan antara dunia nyata serta dunia digital yang sulit buat dibedakan. Teknologi dimanfaatkan oleh hampir semua cabang ilmu pendidikan, salah satunya pendidikan fisika. Teknologi serta fisika adalah dua hal yang tak bisa dipisahkan satu sama lain, karena teknologi serta fisika saling berhubungan [2]. Sejalan dengan perkembangan teknologi di dalam fisika, berbagai bahan dan media belajar berbasis teknologi dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran [3]. Media pembelajaran akan sangat membantu peserta didik dalam mencerna dan memahami konsep pembelajaran fisika [4]. Penggunaan media pada pembelajaran sangat berpengaruh di keefektifan pembelajaran, oleh karena itu pemilihan serta penggunaan alat dan metode pada eksperimen perlu dikaji serta dikembangkan agar menghasilkan data yang sempurna serta akurat [5].

Pembelajaran sains yang memfasilitasi keterampilan generik sains bisa dikelompokkan sebagai 9 indikator, yaitu: pengamatan langsung (*direct observation*), pengamatan secara tak langsung (*indirect observation*), kesadaran tentang skala besaran (*sense of scale*), bahasa simbolik (*symbolic language*), kerangka logika (*logical selfconsistency*) dari hukum alam, inferensi logika (*logical inference*), hukum sebab akibat (*causality*), pemodelan matematika (*mathematical modeling*), dan membangun konsep (*concept formation*). Kecakapan berpikir spesifik secara generik akan tumbuh melalui pembelajaran fisika secara aktif serta kreatif [6]. Pada penelitian ini mengambil 5 indikator keterampilan generik sains yang paling memungkinkan untuk video tracker. Indikator tersebut, yaitu: pengamatan tak langsung (*indirect observation*), bahasa simbolik (*symbolic language*), konsistensi logis, hukum sebab akibat (*causality*), dan pemodelan matematika (*mathematical modeling*).

Melalui aktivitas eksperimen peserta didik secara aktif akan mengalami serta menunjukkan sendiri mengenai materi yang sedang dipelajarinya, peserta didik secara total dilibatkan pada pengamatan objek, menganalisis, menunjukkan serta menarik kesimpulan tentang suatu objek, keadaan atau proses. Tetapi, aktivitas eksperimen pun bisa menjadi sumber masalah, yaitu ketika alat ataupun metode yang digunakan tidak bisa menghasilkan data yang akurat. Salah satu aktivitas eksperimen yang biasanya dilakukan pada sekolah adalah eksperimen mempelajari karakteristik Gerak Lurus Beraturan (GLB) menggunakan set alat percobaan kereta dinamika yang dilengkapi menggunakan ticker timer. Ticker timer merupakan alat yang bisa menyampaikan ketukan pada pita menggunakan frekuensi yang tetap, sehingga akibatnya meninggalkan jejak pada pita. Jejak yang didapatkan ticker timer bisa digunakan untuk mengkaji hubungan antara perpindahan dengan waktu tempuh suatu benda, hubungan antara kecepatan dengan waktu tempuh suatu benda dan hubungan antara percepatan menggunakan waktu tempuh benda [7].

Pemanfaatan ticker timer pada praktiknya mempunyai beberapa kelemahan serta kendala, yaitu antara lain hasil jejak berasal dari ketukan ticker timer semakin lama terlihat tak jelas, hal ini disebabkan kertas karbon yang digunakan buat memunculkan jejak akan semakin habis. Selain itu penggunaan kertas pita di ticker timer secara langsung memberikan hambatan di pergerakan kereta dinamika. Kedua hal ini bisa mengakibatkan data yang diperoleh menjadi tak akurat serta berpotensi dapat menyebabkan miskonsepsi pada peserta didik. Salah satu miskonsepsi yang biasanya terjadi di eksperimen ini adalah perubahan massa benda berpengaruh terhadap percepatan gerak benda [7]. Dalam permasalahan disekolah bahwa masih sering digunakan ticker timer serta masih kurangnya peralatan di laboratorium, maka dibuatkan video tracker untuk mengatasi hal tersebut.

Salah satu solusi yang diprediksi bisa membentuk data parameter gerak yang lebih akurat adalah

memakai aplikasi Tracker. Tracker adalah perangkat lunak/*software* buat menganalisis gerak benda melalui video, sehingga bisa menghasilkan parameter perubahan posisi, parameter kecepatan, percepatan, energi kinetik, energi potensial serta parameter lainnya yang memiliki objek bergerak. Penggunaan aplikasi ini bukanlah metode yang asing buat menganalisis gerak. Dengan memakai aplikasi tracker, pengukuran parameter gerak benda bisa dilakukan dengan lebih teliti serta lebih akurat, sehingga peserta didik bisa menemukan karakteristik gerak GLB dengan baik [5]. Penyajian materi gerak lurus beraturan harus melibatkan keterampilan generik sains karena melalui materi tersebut peserta didik bisa dilatih untuk menemukan sendiri fakta-fakta dan konsep-konsep. Keterampilan generik sains adalah kemampuan berpikir serta bertindak peserta didik dengan berdasar pengetahuan sains yang dimiliki peserta didik, yang diperoleh dari hasil belajar sains [8]. Pada proses pembelajaran, peserta didik secara aktif melakukan aktivitas belajar untuk menemukan jawaban permasalahan yang diberikan guru, sehingga peserta didik menemukan sendiri hasil pembelajaran dengan arahan serta bimbingan dari guru [9].

Permasalahan yang akan dikaji di penelitian ini ialah bagaimana pengaruh pemanfaatan video tracker bisa meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik di pembelajaran gerak lurus beraturan. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh pemanfaatan video tracker dalam meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik di pembelajaran gerak lurus beraturan.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif deskriptif. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIPA SMA Al Fattah Terboyo Semarang. Sedangkan sampel pada penelitian ini adalah kelas X MIPA pada sekolah SMA Al Fattah Terboyo Semarang. Pada penelitian ini menggunakan desain *One-Group Pretest-Posttest Design* [10]. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini ialah *Non-Probability Sampling* [10]. Penelitian ini menggunakan sampling jenuh dikarenakan pada SMA Al Fattah Terboyo memiliki 28 peserta didik. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas, variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu pemanfaatan video tracker gerak lurus beraturan. Sedangkan Variabel terikat di dalam penelitian ini adalah keterampilan generik sains. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini meliputi tes, observasi. Instrumen observasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengamati peserta didik secara langsung pada penerapan aspek afektif dan psikomotorik selama proses kegiatan praktikum gerak lurus beraturan. Teknik analisis pada instrumen observasi menggunakan data persentase yang dihasilkan dari validasi ahli dengan skor yang diperoleh dibagi skor maksimal dikalikan 100%. Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial diamati. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini meliputi tes keterampilan generik sains, observasi, di tes keterampilan generik sains agar data terkumpul akurat, maka setiap butir soal tes tersebut harus memiliki validitas, reliabilitas, taraf kesukaran serta daya pembeda yang baik. Produser penelitian yang dilakukan meliputi tahap persiapan, melaksanakan penelitian, dan tahap akhir. Pada penelitian ini analisis dan interpretasi data terdapat uji normalitas, uji homogenitas, uji gain, dan uji *paired sample t test*. Untuk menganalisis pengaruh pemanfaatan video tracker terhadap KGS digunakan uji *paired sample t test*. *Paired Sample T-Test* adalah uji beda 2 sampel berpasangan. Sampel berpasangan adalah subjek sama tetapi mengalami perlakuan berbeda. Model uji beda ini dipergunakan untuk menganalisis model penelitian pre-post atau sebelum serta setelah [11]. Uji beda dipergunakan untuk mengevaluasi perlakuan (treatment) tertentu di satu sampel sama pada dua periode pengamatan berbeda. *Paired sample t-test* digunakan apabila data distribusi normal. Analisis uji hipotesis penelitian ini menggunakan *Paired sample t-test* melalui program statistik SPSS versi 24.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Hasil penelitian merupakan uraian informasi penelitian di SMA Al Fattah Terboyo Semarang yang dilaksanakan pada tanggal 24-26 Maret 2022. Hasil penelitian diuraikan berdasarkan data yang diperoleh dari soal tes formatif, dan observasi. Penelitian dilakukan dengan soal berjumlah 15 butir soal pilihan ganda untuk mengukur keterampilan generik sains peserta didik. Selesaiannya melakukan penelitian melalui soal maka langkah berikutnya yang dilakukan adalah dengan menganalisis instrumen

soal tersebut, yang meliputi uji nilai validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda. Pada pengambilan data ini untuk mengetahui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji gain, dan uji paired sample t test.

Untuk mengetahui validitas butir soal pada suatu tes dapat menggunakan teknik korelasi *product moment* dengan angka kasar, hasil validitas untuk 15 soal pilihan ganda, jumlah soal valid sebesar 14 soal, dimana nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Sedangkan jumlah soal tidak valid sebesar 1 soal, dimana nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$. Hasil analisis yang telah dilakukan di 15 butir soal diperoleh nilai reliabilitas data sebesar 0,96. Soal baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Bilangan yang membuktikan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran [12]. Hasil pengolahan data dari 15 soal diperoleh bahwa tingkat kesukaran soal tersebut terdiri beberapa kriteria yaitu soal yang termasuk kriteria sukar sebesar 1 item soal, kriteria sedang sebesar 9 item soal dan kriteria mudah sebesar 5 item soal. Hasil pengolahan data 15 soal diperoleh bahwa daya pembeda yang terdapat di item soal tersebut terdiri beberapa kriteria yaitu soal dengan kriteria kurang sebesar 4 item soal, soal dengan kriteria cukup sebesar 6 item soal serta soal dengan kriteria baik sebesar 5 item soal.

Uji normalitas digunakan mengetahui apakah suatu sampel yang diambil berasal dari kelas terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas memakai uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi 5%. Dengan kesimpulan nilai signifikansi $> 0,05$ yang artinya H_0 ditolak. Analisis uji *Kolmogorov-Smirnov* dari nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan SPSS Versi 24. Pengujian normalitas untuk *pretest* adalah sebesar 0,148. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa $0,148 > 0,05$ kemudian untuk *posttest* diperoleh nilai 0,288 yang juga bisa disimpulkan bahwa $0,288 > 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa nilai *pretest-posttest* berdistribusi normal. Uji homogenitas menggunakan *Oneway ANOVA* yang dilakukan dengan perhitungan SPSS versi 24. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi $0,46 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel mempunyai varian yang homogen. Uji gain dipergunakan buat mengetahui peningkatan kemampuan keterampilan generik sains peserta didik dari hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil uji gain diperoleh dari selisih antara rata-rata *pretest* dan *posttest*. Hasil uji gain keterampilan generik sains memiliki nilai rata-rata 0,37 yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil uji hipotesis dipergunakan buat mengevaluasi perlakuan (*treatment*) tertentu di satu sampel yang sama pada 2 periode pengamatan berbeda. Hasil uji hipotesis memiliki nilai rata-rata sebelum menggunakan video tracker sebesar 48,57. Sedangkan setelah menggunakan video tracker sebesar 67,50. Terlihat bahwa pembelajaran dengan video tracker dapat meningkatkan rata-rata nilai peserta didik. Hasil uji hipotesis berdasarkan nilai terhitung ialah -8,838 menggunakan tingkat signifikansi 0,000 ($p \text{ value} < 0,05$) maka H_0 ditolak atau kedua rata-rata populasi merupakan tidak identik (rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* berbeda secara nyata). Hal ini bisa disimpulkan bahwa ada pengaruh keterampilan generik sains dengan menggunakan video tracker pada materi gerak lurus beraturan.

Analisis keterampilan generik sains didapatkan melalui nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Berikut ini adalah hasil perincian persentase tiap-tiap indikator aspek keterampilan generik sains dari hasil *pretest* dan *posttest* yang terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase indikator keterampilan generik sains.

No	Aspek	Keterampilan Generik Sains		
		Pretest	Posttest	Peningkatan
1.	Pengamatan Tak Langsung	0 %	51,8 %	51,8 %
2.	Bahasa Simbolik	60,7 %	71,4 %	10,7 %
3.	Konsistensi Logis	89,3 %	96,4 %	7,1 %
4.	Hukum Sebab Akibat	42,9 %	60,7 %	17,8 %
5.	Pemodelan Matematika	39,3 %	62,5 %	23,2 %
Rata-Rata				22,12%

Berdasarkan tabel 1 ketercapaian indikator keterampilan generik sains peserta didik di *posttest* memiliki nilai lebih besar dari nilai *pretest*. Dari aspek pengamatan tidak langsung pada *pretest* memperoleh persentase 0% sedangkan pada *posttest* memperoleh 51,8% sehingga memperoleh peningkatan sebesar 51,8%. Aspek bahasa simbolik pada *pretest* memperoleh persentase 60,7% sedangkan pada *posttest* memperoleh persentase 71,4% sehingga mengalami peningkatan sebesar 10,7%. Aspek konsistensi

logis pada pretest memperoleh persentase 89,3% sedangkan pada posttest 96,4% sehingga mengalami peningkatan sebesar 7,1%. Aspek hukum sebab akibat pada pretest memperoleh persentase 42,9% sedangkan pada posttest memperoleh persentase 60,7% sehingga mengalami peningkatan sebesar 17,8%. Aspek pemodelan matematika pada pretest memperoleh persentase 39,3% sedangkan pada posttest memperoleh 62,5% sehingga mengalami peningkatan sebesar 23,2%.

Analisis keterampilan generik sains didapatkan juga melalui observasi yang dilakukan pada saat pembelajaran. Observasi tersebut dinilai oleh guru mata pelajaran Fisika yang disebut sebagai observer. Berikut ini adalah hasil perincian persentase tiap-tiap indikator aspek keterampilan generik sains dari hasil observasi yang terdapat pada tabel 2.

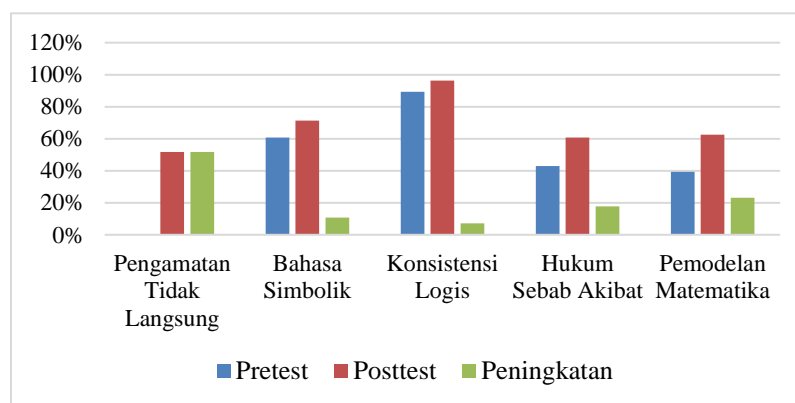
Tabel 2. Persentase indikator keterampilan generik sains.

No	Aspek	Keterampilan Generik Sains		
		Skor didapat	Skor maksimal	Persentase
1.	Pengamatan Tak Langsung	182	224	81,25 %
2.	Bahasa Simbolik	176	224	78,57 %
3.	Konsistensi Logis	174	224	77,67 %
4.	Hukum Sebab Akibat	94	112	83,92 %
5.	Pemodelan Matematika	93	112	83,03 %
Rata-Rata				80,88 %

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan hasil dari observasi yang dilakukan oleh observer pada saat peserta didik mengerjakan LKPD menunjukkan bahwa aspek pengamatan tidak langsung memperoleh persentase sebesar 81,25%. Aspek bahasa simbolik memperoleh persentase sebesar 78,57%. Aspek konsistensi logis memperoleh persentase sebesar 77,67%. Aspek hukum sebab akibat memperoleh persentase sebesar 83,92%. Aspek pemodelan matematika memperoleh persentase sebesar 83,03%.

3.2. Pembahasan

Analisis tes keterampilan generik sains peserta didik, menunjukkan bahwa sesudah pembelajaran mengalami perubahan berupa peningkatan. Peningkatan ini bisa ditinjau dari hasil analisis perhitungan diperoleh nilai rata-rata peningkatan *pretest-posttest* sebesar 22,12 %. Untuk melihat peningkatan keterampilan generik sains peserta didik dari perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik peningkatan keterampilan generik sains *Pretest-Posttest*.

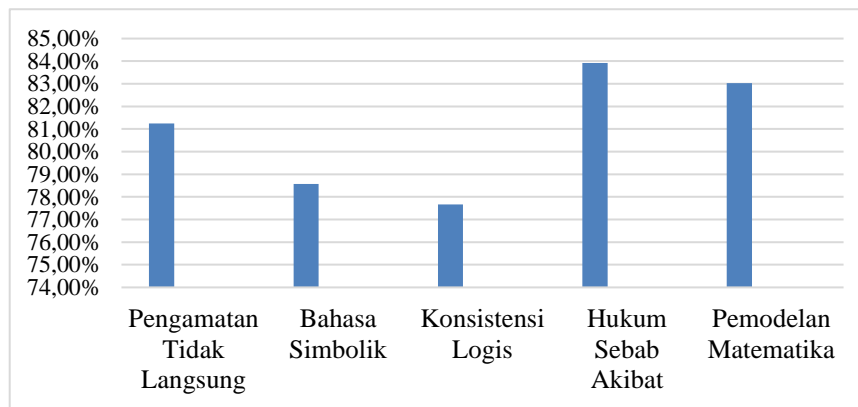
Berdasarkan gambar 1 diperoleh hasil bahwa keterampilan generik sains peserta didik mengalami peningkatan di setiap aspek meskipun peningkatan tersebut ada yang rendah maupun tinggi. Aspek yang pertama yaitu pengamatan tidak langsung dengan indikator instrumen mengumpulkan fakta-fakta mengenai gerak lurus beraturan diperoleh persentase nilai *pretest* 0% dan nilai *posttest* 51,8%, peningkatan persentase terlalu tinggi dikarenakan peserta didik kurang memahami fakta-fakta terkait

materi gerak lurus beraturan. Aspek kedua yaitu bahasa simbolik untuk indikator penggunaan aturan matematis untuk memecahkan masalah, persentase nilai *pretest* 60,7% dan nilai *posttest* 71,4% dalam indikator ini mengalami peningkatan sebesar 10,7%. Hal tersebut dikarenakan masih terdapat peserta didik masih kurang paham dalam mengaplikasikan aturan matematis atas pertanyaan yang diberikan. Aspek ketiga yaitu konsistensi logis untuk indikator berargumentasi berdasarkan aturan mengenai gerak lurus beraturan, persentase nilai *pretest* 89,3% dan nilai *posttest* 96,4% mengalami peningkatan 7,1%. Awalnya masih ada peserta didik yang merasa kebingungan dengan aturan pada gerak lurus beraturan kemudian setelah adanya proses pembelajaran menjadikan peserta didik tersebut menjadi mengerti akan aturan yang terdapat pada gerak lurus beraturan. Aspek keempat yaitu hukum sebab akibat buat indikator menyatakan hubungan antar 2 variabel atau lebih pada gerak lurus beraturan, persentase nilai *pretest* 42,9% dan nilai *posttest* 60,7% mengalami peningkatan 17,8%. Hal tersebut dikarenakan masih terdapat peserta didik masih kurang paham dalam menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih atas pertanyaan yang diberikan. Aspek yang kelima yaitu pemodelan matematika untuk indikator pengungkapan suatu fenomena dalam bentuk grafik, persentase nilai *pretest* 39,3% dan nilai *posttest* 62,5% dengan peningkatan 23,2%. Hal ini sejalan dalam penelitian [13] menyatakan bahwa hasil analisis aspek keterampilan generik sains pengamatan langsung 76,11 % dan 76,11 %, pengamatan tak langsung 48,33 % dan 56,11 %, kesadaran tentang skala besaran 98,33 % dan 86,67 %, bahasa simbolik 74,58 % dan 75,83 %, kerangka logika 51,67 % dan 45 %, konsistensi logika 71,67 % dan 62,92 %, hukum sebab akibat 73,33 % dan 71,67 %, pemodelan matematika 56,11 % dan 58,33 %, membangun konsep 70,00 % dan 51,67 %. Hasil analisis secara keseluruhan di aspek keterampilan generik sains 68,90 %, dan 64,92 %. Hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa keterampilan generik sains pada kategori baik.

Berdasarkan gambar di atas diperoleh hasil keterampilan generik sains peserta didik mengalami peningkatan di setiap aspek meskipun peningkatan tersebut ada yang rendah maupun tinggi. Aspek yang pertama yaitu pengamatan tidak langsung dengan indikator instrumen mengumpulkan fakta-fakta mengenai gerak lurus beraturan diperoleh persentase nilai *pretest* 0% dan nilai *posttest* 51,8%, peningkatan persentase terlalu tinggi dikarenakan peserta didik kurang memahami fakta-fakta terkait materi gerak lurus beraturan. Aspek kedua yaitu bahasa simbolik untuk indikator penggunaan aturan matematis untuk memecahkan masalah, persentase nilai *pretest* 60,7% dan nilai *posttest* 71,4% dalam indikator ini mengalami peningkatan sebesar 10,7%. Hal tersebut dikarenakan masih terdapat peserta didik masih kurang paham dalam mengaplikasikan aturan matematis atas pertanyaan yang diberikan. Aspek ketiga yaitu konsistensi logis untuk indikator berargumentasi berdasarkan aturan mengenai gerak lurus beraturan, persentase nilai *pretest* 89,3% dan nilai *posttest* 96,4% mengalami peningkatan 7,1%. Awalnya masih ada peserta didik yang merasa kebingungan dengan aturan pada gerak lurus beraturan kemudian setelah adanya proses pembelajaran menjadikan peserta didik tersebut menjadi mengerti akan aturan yang terdapat pada gerak lurus beraturan. Aspek keempat yaitu hukum sebab akibat buat indikator menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih pada gerak lurus beraturan, persentase nilai *pretest* 42,9% dan nilai *posttest* 60,7% mengalami peningkatan 17,8%. Hal tersebut dikarenakan masih terdapat peserta didik masih kurang paham dalam menyatakan hubungan antar 2 variabel atau lebih atas pertanyaan yang diberikan. Aspek yang kelima yaitu pemodelan matematika untuk indikator pengungkapan suatu fenomena dalam bentuk grafik, persentase nilai *pretest* 39,3% dan nilai *posttest* 62,5% dengan peningkatan 23,2%. Hal ini sejalan dalam penelitian [13] menyatakan bahwa hasil analisis aspek keterampilan generik sains pengamatan langsung 76,11 % dan 76,11 %, pengamatan tak langsung 48,33 % dan 56,11 %, kesadaran tentang skala besaran 98,33 % dan 86,67 %, bahasa simbolik 74,58 % dan 75,83 %, kerangka logika 51,67 % dan 45 %, konsistensi logika 71,67 % dan 62,92 %, hukum sebab akibat 73,33 % dan 71,67 %, pemodelan matematika 56,11 % dan 58,33 %, membangun konsep 70,00 % dan 51,67 %. Hasil analisis secara keseluruhan di aspek keterampilan generik sains 68,90 %, dan 64,92 %. Hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa keterampilan generik sains pada kategori baik.

Analisis observasi keterampilan generik sains peserta didik oleh observer, menunjukkan bahwa setelah pembelajaran mengalami perubahan berupa peningkatan. Peningkatan ini bisa dilihat pada hasil analisis perhitungan diperoleh nilai rata-rata sebesar 80,88 %. Hal ini sejalan dalam penelitian [14] yang menyatakan bahwa peningkatan keterampilan generik sains peserta didik didapatkan dari peserta didik

secara aktif dan langsung berpartisipasi dalam aktivitas pembelajaran, seperti mencari informasi tentang suatu permasalahan, melakukan aktivitas eksperimen buat membuktikan hipotesisnya, serta bertanya pada guru jika terdapat yang belum dipahami. Oleh karena itu, pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, tetapi berpusat pada peserta didik Untuk melihat peningkatan keterampilan generik sains peserta didik dari observasi bisa dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Keterampilan Generik Sains dari Observasi.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh observer disajikan pada Tabel 2 Setiap aspek memperoleh persentase yang berbeda-beda. Pada aspek pengamatan tidak langsung memperoleh 81,25%. Aspek bahasa simbolik memperoleh 78,57%. Aspek konsistensi logis 77,67%. Aspek hukum sebab akibat memperoleh 83,92%. Serta aspek pemodelan matematika memperoleh 83,03%. Hal ini sejalan dengan penelitian [9] yang menyatakan bahwa hasil observasi tersebut memberikan bahwa penguasaan konsep sains peserta didik masih rendah. Hal ini masih terdapat beberapa aspek keterampilan generik sains masih perlu dikembangkan pada diri peserta didik. Aspek bahasa simbolik berkaitan dengan pemahaman peserta didik terhadap simbol, lambang, serta istilah dalam sains (fisika) masih rendah. Kesalahan pada memahami bahasa simbolik tersebut menjadikan kesalahan pemahaman konsep sains peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan adanya pengaruh yang signifikan dengan menggunakan video tracker terhadap keterampilan generik sains peserta didik. Peningkatan rata-rata keterampilan generik sains terjadi dari penilaian *pretest posttest* mencapai 22,12%, sedangkan pada observasi yang dilakukan oleh observer diperoleh rata-rata 80,88%.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan generik sains peserta didik di SMA Al Fattah Terboyo Semarang. Hal tersebut diketahui dari hasil analisis perhitungan nilai rata-rata peningkatan *pretest-posttest* sebesar 22,12 % dan dari observasi yang dilakukan oleh observer diperoleh nilai rata-rata 80,88 % dengan kriteria sangat baik. Dari hasil analisis uji gain diperoleh nilai sebesar 0,37 yang dikategorikan sedang. Hasil uji normalitas diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,85 > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Dan hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,46 > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Hasil uji hipotesis digunakan buat mengevaluasi perlakuan (*treatment*) tertentu pada satu sampel yang sama di dua periode pengamatan berbeda. Hasil uji hipotesis memiliki nilai rata-rata sebelum menggunakan video tracker sebesar 48,57. Sedangkan setelah menggunakan video tracker sebesar 67,50. Terlihat bahwa pembelajaran dengan video tracker dapat meningkatkan rata-rata nilai peserta didik. Hasil uji hipotesis berdasarkan nilai t hitung ialah -8,838 menggunakan tingkat signifikansi 0,000 ($p \text{ value} < 0,05$) maka H_0 ditolak atau kedua rata-rata populasi merupakan tidak identik (rata-rata nilai pretest dan posttest berbeda secara nyata). Hal ini bisa disimpulkan bahwa ada pengaruh keterampilan generik sains dengan menggunakan video tracker pada materi gerak lurus beraturan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada lembaga yang telah memberikan kontribusi pada data penelitian SMA Al Fattah Terboyo.

Daftar Pustaka

- [1] Prasetyo B dan Trisyanti U 2018 Revolusi Industri 4.0 Dan Tantangan Perubahan Sosial *Prosiding SEMATEKSOS* 35 p 22–27
- [2] Susanti E, Makiyah R, Sofi M, dan Yanti 2019 Peran Guru Fisika Di Era Revolusi Industri 4.0. *Diffraction I*(1) p 48–52
- [3] Utari S dan Prima E C 2019 Analisis Hukum Kekekalan Momentum Model Tumbukan Kelereng dengan Gantungan Ganda menggunakan Analisis Video Tracker *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)* 5(2) p 83–92
- [4] Hasanah U, Lesmono A D, dan Astutik S 2019 Penerapan Model Problem Based Learning Disertai Video Tracker Untuk Membelajarkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Di SMA. *Saintifika* 21(1) p 71–80
- [5] Nugraha F, Wulansari R, Danika I, Nurafiah V, Lathifah A N, Sholihat F N, Susanti H, Nugraha M G, dan Kirana K H 2017 Eksperimen Pesawat Atwood Berbasis Pengolahan Aplikasi Tracker Untuk Mengamati Fenomena Gerak Lurus Beraturan Dan Gerak Lurus Berubah Beraturan Pada Pembelajaran Fisika Sma *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF VI* 15–20
- [6] Khoiri N, Huda C, dan Assegaff H 2020 Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Alat Peraga Konstanta Pegas Digital untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains *Physics Education Research Journal* 2(2) p 131–140
- [7] Nurinsani E A, Kurniasih N, Nurdini N, Herawati A, Ariantara R G, Sholihat F N, Susanti H, Nugraha M G, dan Kirana K H 2017 Optimalisasi Eksperimen Kereta Dinamika: “Aplikasi Tracker Vs Ticker Timer” Untuk Mengurangi Miskonsepsi Pada Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF VI* 21–28
- [8] Danuri dan Maisaroh S 2019 *Metodologi Penelitian Pendidikan* Penerbit Samudra Biru (Anggota IKAPI)
- [9] Khoiri N dan Fauziyah R 2020 Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Pembelajaran untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains siswa *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 11(1) p 63–67
- [10] Sugiyono 2015 *Metode Penelitian Pendidikan* Alfabeta
- [11] Ghozali I 2018 *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS Edisi Kesembilan* Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- [12] Arikunto S 2013 *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran (Edisi ke 2)* PT Bumi Aksara
- [13] Fatimah N, Ngazizah N, dan Sriyono 2015 Analisis Buku Ajar Fisika Kelas XI MIA Semester II Berdasarkan Keterampilan Generik Sains Di SMA Negeri Se-Kabupaten Purworejo Tahun Pelajaran 2014/2015 *Radiasi* 7(1) p 32–35
- [14] Sungkawaningtyas E 2018 Peningkatan Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IX-C SMPN Negeri 1 Beji Melalui Pembelajaran Learning Cycle 5E *Jurnal Pembelajaran Sains* 2(1) p 13–18