

DIGITALISASI PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI PEMANFAATAN *HP* DAN *LOGGER PRO 3.8* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATERI GERAK LURUS

Lili Maenani

Madrasah Aliyah Negeri 2 Banjarnegara, Indonesia

lilimaenani280477@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar gerak lurus pada peserta didik. Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes hasil belajar dan data dianalisis dengan menggunakan deskriptif komparatif yang dilanjutkan refleksi dengan membandingkan hasil belajar sebelum tindakan dan sesudah tindakan. Hasil penelitian menunjukkan perbandingan hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan dari kondisi awal sampai kondisi akhir. Nilai tertinggi peserta didik naik 15 poin dari 85 menjadi 100, nilai terendah naik 5 poin dari 40 menjadi 45. Nilai rata-rata hasil belajar naik 9,43 poin yaitu dari 68,24 menjadi 77,67. Persentase ketuntasan belajar peserta didik pada aspek pengetahuan juga mengalami peningkatan sebesar 28 poin dari 64,86% menjadi 92,86%. Penggunaan *HP* dan *logger pro* memungkinkan peserta didik mengamati gerak benda, mengidentifikasi dan menganalisis grafik hubungan besaran-besaran gerak lurus yang pada akhirnya mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Kata Kunci: Digitalisasi pembelajaran, *logger pro*, hasil belajar.

Abstract

This study aims to improve students' straight motion learning outcomes. This type of research is classroom action research. The research instrument used was a learning achievement test and the data were analyzed using a comparative descriptive followed by reflection by comparing the learning outcomes before and after the action. The results of the study show that the comparison of students' knowledge has increased from the initial condition to the final condition. The student's highest score rose 15 points from 85 to 100, the lowest score rose 5 point from 40 to 45. The average value of knowledge rose 9.43 points, from 68.24 to 77.67. The percentage of students' learning completeness in the knowledge aspect also increased by 28 points from 64.86% to 92.86%. The use of mobile phones and pro loggers allows students to observe the motion of objects, identify and analyze graphs of relationships of straight motion quantities which in turn can improve student learning outcomes.

Keywords: Digitalization of learning, *pro logger*, learning outcomes.

PENDAHULUAN

Sejak Pandemi Covid 19 pembelajaran dilaksanakan dengan moda Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ). Baru mulai Februari 2022 kegiatan pembelajaran sudah dilaksanakan dengan moda tatap muka 100%. Kegiatan pembelajaran tatap muka dengan pola 100% seperti sebelum pandemi bukan berarti guru kembali menerapkan pembelajaran konvensional seperti sebelumnya. Jika sebelum pandemi Sebagian besar guru menerapkan metode ceramah untuk menyampaikan materi, maka pasca pembelajaran jarak jauh (PJJ) guru harus menyampaikan materi dengan menggunakan media elektronik atau multimedia. Menurut Pujilestari (2020) pembelajaran konvensional sebaiknya dilaksanakan dengan berbantuan multimedia sesuai perkembangan teknologi informasi komunikasi (TIK). Selama pembelajaran jarak jauh peserta didik sudah terbiasa menggunakan media elektronik sebagai alat bantu belajar, sehingga keterampilan menggunakan media elektronik dapat menjadi modal untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan upaya mempersiapkan peserta didik sesuai tuntutan abad ke-21. Pembelajaran berbasis TIK sejalan dengan harapan Kementerian Agama Republik Indonesia melalui program madrasah digital yakni memanfaatkan TIK secara terintegrasi dalam pembelajaran. Dengan demikian efisiensi dan efektifitas pembelajaran tercapai guna mewujudkan tujuan Pendidikan nasional sesuai perkembangan revolusi industri 4.0. (Balitbang Agama, 2019).

Model pembelajaran berbasis masalah melalui eksperimen dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika sebagai cabang ilmu sains. Selain membentuk sikap ilmiah melalui eksperimen, peserta didik memperoleh keterampilan diantaranya keterampilan membuat grafik. Namun terdapat kendala yang sering ditemui dalam menerapkan metode eksperimen dalam pembelajaran, salah satu contoh adalah benda yang bergerak merupakan realitas yang terjadi dengan cepat sehingga sulit untuk diamati. Metode eksperimen di laboratorium MAN 2 Banjarnegara baru dapat digunakan untuk mengamati benda yang bergerak horisontal, sementara untuk gerak vertikal belum tersedia alat eksperimen.

Proses pembelajaran yang kurang efektif berakibat pada rendahnya hasil belajar konsep peserta didik. Hal ini ditunjukkan dari rata-rata hasil belajar ranah pengetahuan konsep gerak lurus peserta didik kelas X MIPA 4 Tahun Pelajaran 2021/2022 hanya mencapai nilai 68,24 pada skala 100. Dari segi ketuntasan hanya 64,86% peserta didik yang tuntas atau 24 dari 37 peserta didik yang melampaui kriteria ketuntasan minimum (KKM). Guru harus mampu merancang kegiatan pembelajaran sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Kendala yang ditemui menuntut guru untuk menggunakan metode lain, termasuk penggunaan media pembelajaran berbasis informasi dan teknologi (IT). Salah satu media pembelajaran yang telah dikembangkan sebagai hasil kemajuan teknologi adalah *Video Based Laboratory (VBL)*. VBL mampu menganalisis rekaman video dan menyajikan output data berupa angka dan grafik. Escalada, et al. dalam Fatkhulloh (2012) menyebutkan bahwa melalui *software Logger Pro 3.84* yang dikembangkan dalam VBL memfasilitasi peserta didik untuk mengamati gerak benda dalam video

dan menganalisis gerakan serta menyajikannya menjadi grafik yang dibuat oleh mikrokomputer.

Dengan mengamati video peserta didik dapat mengamati gerak benda yang dalam realitas sehari-hari terjadi dengan begitu cepat, misalnya gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke atas. Analisis dari *software Logger Pro 3.84* memberikan data dan grafik yang lebih valid sehingga mengurangi kesalahan peserta didik dalam membuat kesimpulan. Video yang akan dianalisis dengan *software Logger Pro 3.84* dapat diambil dengan menggunakan *Handphone (HP)* yang dimiliki peserta didik. Dengan demikian penulis melakukan tindakan perbaikan pembelajaran melalui pemanfaatan *HP* dan *Logger Pro 3.84* dapat meningkatkan hasil belajar fisika ranah pengetahuan pada peserta didik kelas X MIPA 4 MAN 2 Banjarnegara. Berdasarkan uraian di atas muncul permasalahan: Apakah pemanfaatan *HP* dan *Logger Pro 3.84* dapat meningkatkan hasil belajar fisika pada peserta didik kelas X MIPA 4 MAN 2 Banjarnegara?

Handphone atau *HP* merupakan alat komunikasi yang sangat diperlukan oleh banyak orang. Seiring dengan tuntutan kebutuhan dan perkembangan teknologi saat ini tersedia *HP* yang dilengkapi dengan camera sehingga dapat memotret gambar dan merekam suatu peristiwa dalam bentuk video. *HP* yang dimiliki peserta didik dapat digunakan sebagai sumber belajar ataupun media pembelajaran. *HP* dengan fitur internet dapat digunakan sebagai sumber belajar yaitu untuk mencari bahan pembelajaran. *HP* yang dilengkapi dengan fitur kamera dapat digunakan untuk memotret atau merekam suatu peristiwa. Hasil foto atau video dapat digunakan sebagai media pembelajaran dengan menggunakan aplikasi menggunakan computer. Lee dalam Sanaky (2009: 176) menjelaskan terdapat beberapa alasan pemakaian komputer sebagai media pembelajaran, yaitu: pengalaman, motivasi, meningkatkan pembelajaran, materi yang otentik, interaksi yang lebih luas, lebih pribadi, tidak terpaku pada satu sumber, pemahaman global. Penggunaan komputer dalam pembelajaran fisika menjadi salah satu solusi untuk menyajikan gejala alam yang sulit diamati. Dengan bantuan komputer guru dapat menampilkan gejala alam yang sangat kecil seperti dunia atom sampai jagat raya yang sangat besar sehingga sulit diamati. Peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan sangat cepat juga dapat dipelajari dengan bantuan komputer. Sebagai contoh mengukur besaran-besaran fisis benda yang bergerak jatuh menjadi kesulitan tersendiri bagi peserta didik. Peristiwa tersebut terjadi sangat singkat sehingga diperlukan komputer sebagai media pembelajaran agar memudahkan peserta didik memahami konsep gerak jatuh benda. Analisis grafik dapat menyatakan hubungan besaran-besaran Fisika yang terkait dengan gerak benda, sehingga peserta didik dapat mengidentifikasi karakteristik gerak benda.

Belajar dapat diartikan sebagai proses agar suatu organisasi berubah perilakunya selagi bentuk dari pengalaman yang dialaminya (Dahar Wilis, 2006). Hasil dari kegiatan belajar disebut sebagai hasil belajar, Supriyono (2019) menyatakan bahwa hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor. Sedangkan Gagne menyatakan bahawa hasil belajar dapat berupa

informasi verbal, keterampilan intelektual, strategi kognitif, afektif dan keterampilan motorik. Hasil belajar menunjukkan sejauh mana tujuan yang telah ditetapkan tercapai. Hasil belajar mencerminkan kemampuan peserta didik dalam memenuhi suatu tahapan pencapaian pengalaman belajar. Hasil belajar peserta didik dapat dinyatakan dalam tiga ranah yaitu ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan. Ketiga ranah kompetensi tersebut memiliki lintasan perolehan (proses psikologis) yang berbeda. Hasil belajar sikap dapat dibiasakan melalui aktivitas menerima stimulus, menjawab, menghargai, menghayati, dan mengamalkan sedangkan hasil belajar pada aspek pengetahuan dapat diperoleh melalui aktivitas mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Keterampilan diperoleh melalui aktivitas mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta.

METODE PENELITIAN

Peneliti menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan subjek penelitian adalah 43 peserta didik kelas X MIPA 4 MAN 2 Banjarnegara. Digitalisasi pembelajaran fisika melalui pemanfaatan *HP* dan *Logger Pro 3.8* diterapkan pada materi gerak lurus. Penelitian dilakukan dalam dua siklus yang masing masing siklus terdiri dari empat tahapan seperti disampaikan di atas yaitu, *Planning* (Perencanaan), *Acting* (Pelaksanaan), *Observing* (observasi) dan *Reflecting* (refleksi). Untuk mengungkap hasil belajar peserta didik digunakan instrumen tes hasil belajar. Data hasil belajar dianalisis dengan menggunakan deskriptif komparatif yang dilanjutkan refleksi yaitu membandingkan hasil belajar sebelum tindakan dan sesudah tindakan. Indikator keberhasilan penelitian ditentukan dengan mengacu pada Kriteria ketuntasan minimum (KKM) pada materi Gerak Lurus. Ketuntasan minimal untuk seluruh kompetensi dasar pada kompetensi pengetahuan dan keterampilan adalah 67 pada skala 100. Untuk kompetensi yang belum tuntas, kompetensi tersebut dituntaskan melalui remedial. Remedial klasikal dilakukan jika kurang dari 75% peserta didik memperoleh nilai kurang dari 67 pada skala 100.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dokumentasi buku nilai peserta didik kelas X MIPA 4 tahun pelajaran 2021/2022 pada kompetensi dasar (KD) 3.3 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan diperoleh informasi bahwa hasil belajar peserta didik masih rendah. Data kondisi awal merupakan data sebelum penelitian ini dilaksanakan. Data hasil belajar untuk kompetensi dasar 3.3 disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Data hasil belajar kondisi awal

1	Nilai tertinggi	85
2	Nilai terendah	40
3	Rara-rata	68,24
4	Jumlah peserta didik tuntas	24
5	Persentase jumlah peserta didik tuntas	64,86
6	Jumlah peserta remedial	13
7	Persentase jumlah peserta remedial	35,14

Dari tabel 1 menggambarkan secara detil profil hasil belajar peserta didik yang masih rendah. Rata-rata nilai pengetahuan 68,24 dan persentase ketuntasan juga belum memenuhi kriteria minimal yaitu 64,86%.

Tindakan yang dilakukan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua siklus yang masing masing siklus terdiri dari empat tahapan seperti disampaikan di atas yaitu, *Planning* (Perencanaan), *Acting* (Pelaksanaan), *Observing* (observasi) dan *Reflecting* (refleksi). Langkah-langkah pelaksanaan penelitian Tindakan ini terbagi menjadi dua siklus. Siklus pertama diawali dari *Planning* (Perencanaan Tindakan). Rendahnya hasil belajar fisika peserta didik akan diatasi dengan pemanfaatan *HP* dan *logger pro 3.84* untuk konsep gerak lurus. Rencana tindakan pada tindakan siklus pertama, pembelajaran dilaksanakan secara berkelompok dengan anggota tiap kelompok 6 peserta didik. Tindakan siklus pertama diterapkan untuk konsep gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB). Pada siklus pertama video disediakan oleh guru sehingga peserta didik tinggal menganalisis dengan menggunakan *logger pro 3.84*. Tahap selanjutnya adalah *acting* (Pelaksanaan tindakan) yaitu tahap pelaksanaan tindakan yang telah disusun. Tindakan pada siklus pertama akan dilaksanakan dalam 4 pertemuan dengan alokasi waktu 6 jam pelajaran atau 6 x 45 menit. Langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan guru meliputi kegiatan apersepsi, menjelaskan tujuan dan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan siswa, membentuk kelompok, membagikan video gerak GLB dan GLBB, membimbing siswa menganalisis gerak benda menggunakan *logger pro*, membimbing siswa membuat kesimpulan dan diakhiri dengan kegiatan evaluasi. Tahap *Observing* (Pengamatan) merupakan tahap peneliti melakukan observasi selama tindakan siklus pertama dilaksanakan. Observasi dilakukan untuk mengamati proses pembelajaran yang menekankan pada keterlaksanaan rencana pelaksanaan pembelajaran. Tahap terakhir pada siklus satu adalah *Reflecting* (Refleksi) yaitu tahap peneliti melakukan analisis deskriptif komparatif untuk membandingkan hasil belajar setelah siklus pertama dilaksanakan dengan kondisi/data awal. Dari analisis ini dapat diketahui terdapat peningkatan hasil belajar atau tidak setelah tindakan siklus pertama dilaksanakan. Selain itu refleksi juga dilakukan untuk mengetahui terdapat peningkatan kualitas proses pembelajaran atau tidak dengan melakukan analisis hasil observasi proses pembelajaran pada akhir siklus pertama. Pada tahap ini juga dilakukan refleksi

hambatan atau kesulitan yang dihadapi dalam pelaksanaan tindakan siklus pertama untuk ditindaklanjuti pada siklus kedua.

Pelaksanaan tindakan siklus Kedua meliputi *Planning* (Perencanaan Tindakan) yakni tindakan siklus kedua pembelajaran dilaksanakan secara berkelompok dengan anggota tiap kelompok 6 peserta didik. Rencana tindakan siklus kedua diterapkan untuk konsep gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke bawah dan ke atas. Video dibuat oleh peserta didik sendiri. Pada tahap *acting* (Pelaksanaan tindakan) rencana tindakan yang telah disusun diterapkan atau dilaksanakan. Tindakan pada siklus dua akan dilaksanakan dalam 4 pertemuan dengan alokasi waktu 6 jam pelajaran atau 6 x 45 menit. Langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan guru meliputi kegiatan apersepsi, menjelaskan tujuan dan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan siswa, membentuk kelompok, meminta siswa membuat video gerak Gerak Vertika dan Gerak Jatuh Bebas, membimbing siswa menganalisis gerak benda menggunakan *logger pro*, membimbing siswa membuat kesimpulan dan diakhiri dengan kegiatan evaluasi. Tahap *Observing* (Pengamatan) adalah peneliti melakukan observasi selama tindakan siklus kedua dilaksanakan. Observasi dilakukan untuk mengamati proses pembelajaran yang menekankan pada keterlaksanaan RPP. serta respon peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Tindakan di siklus dua diakhiri dengan *Reflecting* (Refleksi) yakni tahap peneliti melakukan analisis deskriptif komparatif untuk membandingkan hasil belajar setelah siklus pertama dilaksanakan dengan hasil belajar setelah siklus kedua dilaksanakan. Dari analisis ini dapat diketahui terdapat peningkatan hasil belajar atau tidak setelah tindakan siklus kedua dilaksanakan. Selain itu refleksi juga dilakukan untuk mengetahui terdapat peningkatan kualitas proses pembelajaran atau tidak dengan melakukan analisis deskriptif komparatif hasil observasi dengan proses pembelajaran pada akhir siklus pertama dan siklus kedua. Pada tahap ini juga dilakukan refleksi hambatan atau kesulitan yang dihadapi dalam pelaksanaan tindakan siklus kedua untuk ditindaklanjuti pada penelitian berikutnya atau oleh peneliti yang lain.

Upaya untuk meningkatkan hasil belajar dilakukan melalui penggunaan *HP* dan *Logger Pro 3.8* untuk meningkatkan hasil belajar fisika konsep gerak lurus (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) pada peserta didik kelas X MIPA 4 dengan video yang dibuat oleh guru. Setelah tindakan hasil belajar peserta didik setelah siklus ke-1 dilaksanakan merupakan data siklus pertama yang disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Data hasil belajar setelah siklus 1

1	Nilai tertinggi	100
2	Nilai terendah	41
3	Rata-rata	71
4	Jumlah peserta didik tuntas	31
5	Persentase jumlah peserta didik tuntas	73,81
6	Jumlah peserta remedial	11
7	Persentase jumlah peserta remedial	21,429

Dari tabel di atas diketahui nilai tertinggi mengalami peningkatan yang semula hanya 85 menjadi 100, sedangkan pada nilai terendah mengalami kenaikan yang semula 40 menjadi 41. Dilihat dari rata-rata nilai mengalami peningkatan sebesar 3 poin menjadi 71. Dari segi persentase ketuntasan juga mengalami peningkatan dari 64,86% menjadi 73,81%.

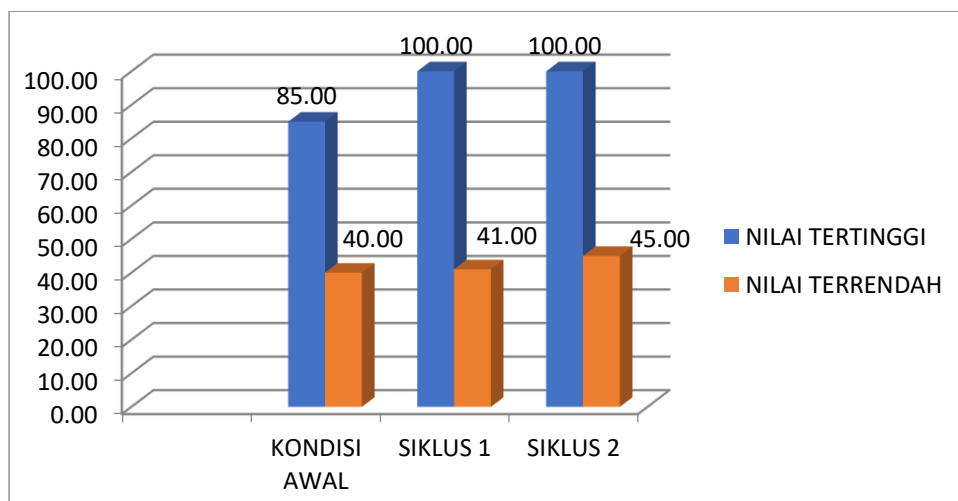
Sebagai upaya perbaikan guru melakukan perbaikan proses pembelajaran memanfaatkan *HP* dan *logger pro 3.8* dengan video yang dibuat peserta didik, Setelah kegiatan pembelajaran siklus ke-2 dilaksanakan diperoleh data hasil belajar peserta didik pada aspek pengetahuan seperti tabel 3.

Tabel 3. Data hasil belajar setelah siklus 2

1	Nilai tertinggi	100
2	Nilai terendah	45
3	Rata-rata	77,67
4	Jumlah peserta didik tuntas	39
5	Persentase jumlah peserta didik tuntas	92,86
6	Jumlah peserta remedial	3
7	Persentase jumlah peserta remedial	7,14

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa pada nilai tertinggi telah mencapai nilai maksimal yaitu 100 dan nilai minimal menjadi 45. Jika dibandingkan dengan hasil belajar peserta didik setelah siklus 1 terdapat kenaikan rata-rata hasil belajar sebanyak 6,67 poin. Sedangkan pada persentase ketuntasan terjadi kenaikan sebesar 19,05.

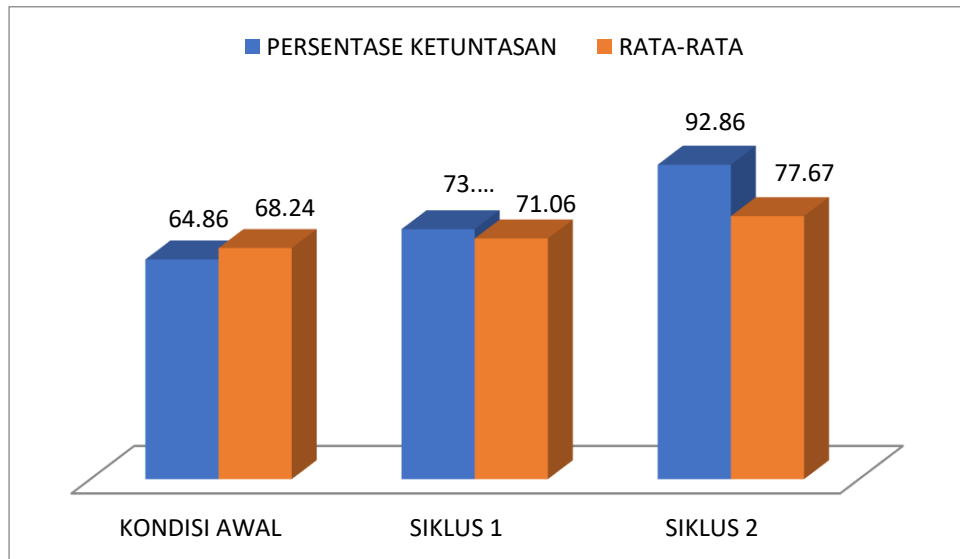
Jika dibandingkan dengan kondisi awal dan kondisi akhir setelah siklus 2 terdapat peningkatan yang cukup besar. Grafik 1 menunjukkan perbandingan nilai tertinggi dan nilai terendah dari kondisi awal, siklus 1 dan siklus 2.



Grafik 1. Nilai tertinggi dan terendah hasil belajar

Nilai tertinggi peserta didik naik 15 poin dari 85 menjadi 100, nilai terendah naik 5 poin dari 40 menjadi 45.

Secara umum data rata-rata nilai hasil belajar dan persentase ketuntasan peserta didik aspek pengetahuan ditampilkan pada grafik 2 berikut ini.



Grafik 2. Rata-rata dan persentase ketuntasan hasil belajar

Dari grafik 2 dapat dibandingkan pengetahuan peserta didik mengalami peningkatan dari kondisi awal sampai kondisi akhir. Nilai rata-rata pengetahuan naik 9,43 poin yaitu dari 68,24 menjadi 77,67. Persentase ketuntasan belajar peserta didik pada aspek pengetahuan juga mengalami peningkatan sebesar 28 poin dari 64,86% menjadi 92,86%.

Kenaikan hasil belajar aspek pengetahuan mengalami kenaikan yang cukup signifikan. Jika dilihat dari aktivitas belajar belajar peserta didik mengalami proses pembelajaran yang lebih aktif. Pada siklus satu peserta didik melihat video yang dibuat guru berupa benda yang bergerak lurus beraturan. Pada siklus kedua peserta didik membuat video benda bergerak lurus berubah beraturan. Melalui video peserta didik mengamati benda gerak lurus yang dalam realitas terjadi sangat cepat. Video dapat diperlambat dan diulang-ulang sehingga memudahkan peserta didik mengamati gerak benda. Kemudian melalui *logger pro 3.8* peserta didik menganalisis besaran-besaran gerak lurus yaitu perpindahan, kecepatan dan percepatan benda. *Output* dari *logger pro 3.8* berupa grafik yang menunjukkan hubungan besaran-besaran fisis pada gerak lurus. Dengan demikian meskipun peserta didik tidak melakukan percobaan di laboratorium, peserta didik dapat memperoleh data yang kemudian dianalisis sehingga dapat menarik kesimpulan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Rahmawati dkk (2022) bahwa penggunaan *logger pro* dapat digunakan untuk membuat peserta didik menganalisis dan melakukan evaluasi data hasil percobaan.

Proses pembelajaran merupakan kegiatan yang berpusat pada aktivitas

peserta didik. Dalam penelitian ini peserta didik kegiatan belajar secara berkelompok. Selain melakukan aktivitas berpikir, peserta didik juga melakukan proses sosial yaitu bertukar pendapat dalam diskusi kelompok dan juga mempresentasikan materi saat diskusi kelas. Peserta didik melakukan aktivitas melihat, mengamati, mendengar, berbicara dan juga menjelaskan suatu konsep dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat meningkatkan pemahaman konsep gerak lurus peserta didik, sesuai dengan kerucut pengalaman belajar Edgar Dale dalam Arsyad (2019) yang menyatakan bahwa semakin banyak aktivitas belajar yang dilakukan peserta didik maka semakin tinggi tingkat pemahaman materi gerak lurus berubah beraturan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa digitalisasi pembelajaran fisika melalui pemanfaatan *HP* Dan *Logger Pro 3.8* dapat meningkatkan hasil belajar materi gerak lurus pada peserta didik kelas X MIPA 4 MAN 2 Banjarnegara Tahun Pelajaran 2022/2023. Pelaksanaan pembelajaran dalam tindakan ini mampu meningkatkan aktivitas peserta didik. Peserta didik terlibat dalam proses melihat, mengamati, mengidentifikasi dan menganalisis *output logger pro 3.8* sehingga peserta didik dapat menarik kesimpulan pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini dapat diselesaikan berkat dukungan dari Kepala Madrasah MAN 2 Banjarnegara yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian tindakan kelas. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rakan-rekan guru MAN 2 Banjarnegara, yang telah membantu pelaksanaan penelitian hingga pelaporan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga diucapkan kepada mentor kegiatan pendampingan Guru Madrasah Menulis yang diselenggarakan oleh Direktorat GTK Madrasah Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama Republik Indonesia pada 17 sampai 19 November 2022 di Bogor yang telah membimbing penyusunan artikel hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar.2019.*Media Pembelajaran*.Depok: Rajawali Press.
- Balitbang Agma.2006.*Pedoman Pelaksanaan Madrasah Digital*. Jakarta.
- Dahar, Ratna Wilis.2006.*Teori-teori Belajar&Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Fatkhulloh.2012.*Analisis Gerak Menggunakan Software Logger Pro 3.8*.Prosiding Seminar Nasional UMP.
- Pujilestari, Y. (2020). Dampak positif pembelajaran online dalam sistem pendidikan Indonesia pasca pandemi covid-19. *Adalah*, 4(1), 49-56.

Rahmawati, E., Subhan, M., & Susanti, S. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Gelombang Menggunakan Analisis Video Berbantuan Software Logger Pro Pada Kasus Ayunan Fisis Kelas XII SMA. *GRAVITY EDU: Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Fisika*, 5(1), 5-7.

Supriyono, Agus. 2009. Cooperative Learning, Teori dan Aplikasi PAKEM. Surabaya: Pustaka Pelajar.