

## Penerapan Modul Elektronik Sigil pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Kompetensi Pengetahuan dan Kedisiplinan Peserta Didik

**Febri Cahyo Pujiyanto\***, Rini Budiharti, Elvin Yusliana Ekawati

*Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret*

*Jalan Ir. Sutami No. 36A, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah 57126, Indonesia*

\*Corresponding author e-mail: [febri Cahyo1922@student.uns.ac.id](mailto:febri Cahyo1922@student.uns.ac.id)

### Info Artikel

#### *Riwayat Artikel :*

Diterima 29 Juli 2022

Disetujui 30 Agustus 2023

Diterbitkan 24 November 2023

#### *Kata Kunci:*

fluida statis;  
modul elektronik;  
pendekatan saintifik;  
*Sigil Software*

#### *Keyword:*

static fluid;  
electronic module;  
scientific approach;  
*Sigil Software*

### ABSTRAK

Penelitian tindakan ini memiliki tujuan (1) Meningkatkan kemampuan pengetahuan peserta didik melalui penerapan modul elektronik sigil berbasis saintifik pada materi Sluida Statis, (2) Meningkatkan kedisiplinan peserta didik melalui penerapan modul elektronik sigil berbasis saintifik pada materi Fluida Statis. Desain penelitian ialah penelitian tindakan kelas (PTK) model Kemmis dan Mc. Taggart melalui dua siklus. Teknik pengumpulan data yang dipakai antara lain teknik observasi, tes, *checklist*, wawancara serta kajian dokumen. Lalu Teknik analisis data terdiri dari analisis kualitatif dan kuantitatif. Untuk menguji validitas data dengan menggunakan teknik triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan modul elektronik Sigil berbasis saintifik pada materi Fluida Statis mampu meningkatkan kemampuan pengetahuan dan kedisiplinan peserta didik XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Kartasura. Persentase ketuntasan kemampuan pengetahuan meningkat dari 41,67% ketika tahap pra siklus, menjadi 61,11% di siklus I, serta mencapai 91,67% pada siklus II. Persentase ketercapaian kedisiplinan peserta didik juga mengalami peningkatan. Pada pra siklus dari 36 peserta didik belum terdapat peserta didik dengan kategori kedisiplinan baik dan sangat baik, meningkat menjadi 26 peserta didik dengan kedisiplinan baik dan sangat baik dan menjadi 33 peserta didik pada siklus II.

### ABSTRACT

*This action research has the aim of (1) Improving students' knowledge ability through the application of scientific-based sigil electronic modules on Static Fluid material, (2) Increasing student discipline through the application of scientific-based sigil electronic modules on Static Fluid material. The research design is classroom action research (PTK) model Kemmis and Mc. Taggart model through two cycles. Data collection techniques used include observation techniques, tests, checklists, interviews and document reviews. Then the data analysis technique consists of qualitative and quantitative analysis. To test the validity of the data using triangulation techniques. The results showed that the application of Sigil electronic modules based on scientific material on Static Fluid was able to improve the knowledge and discipline skills of XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Kartasura students. The percentage of knowledge ability completeness increased from 41.67% during the pre-cycle stage, to 61.11% in cycle I, and reached 91.67% in cycle II. The percentage of students' discipline achievement also increased. In the pre-cycle of 36 students, there were no students with good and very good discipline categories, increasing to 26 students with good and very good discipline and to 33 students in cycle II.*



© 2023 The Authors

This is an open access article under the CC BY license

## PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu yang mengkaji terkait kejadian-kejadian di alam (Arkundanto, 2007). Sejalan dengan Arkundanto, menurut Anggereni dkk (2019) menyatakan Fisika adalah bagian ilmu pengetahuan alam yang berhubungan dengan fenomena alam yang bisa diamati dan diukur secara sistematis, Fisika tidak berisi penguasaan pengetahuan saja melainkan juga merupakan proses penemuan. Pada hakikatnya Fisika dapat dilihat sebagai produk, proses dan sikap. Fisika Sebagai produk berisikan hasil dari interaksi antara manusia dan alam lingkungannya yang berupa pengetahuan seperti fakta, prinsip, konsep, hukum maupun teori. Fisika sebagai proses berupa bagaimana ilmuwan bekerja dalam proses penemuan, serta Fisika sebagai sikap berarti cara berpikir ilmuwan dalam proses menemukan pengetahuan seperti rasa ingin tahu dan sikap objektif (Sutrisno, 2006). Sejalan dengan kurikulum 2013 bahwa pembelajaran bertujuan menumbuhkan keahlian dalam aspek kompetensi pengetahuan, sikap, keterampilan. Permendikbud 65 tahun 2013 menjelaskan kurikulum 2013 bermaksud mengubah pola pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi ke peserta didik serta bentuk pelajaran yang pasif menjadi aktif dimana peserta didik aktif dalam mencari pengetahuan (Putrayasa dkk, 2014).

Fakta di banyak sekolah menunjukkan bahwa pembelajaran Fisika secara umum bersifat *teacher center*. Keterlibatan peserta didik dirasa kurang, kegiatan peserta didik selama pembelajaran cenderung mendengar dan menuliskan materi yang diberikan guru (Khaerunisa & Hindarto, 2012). Kesempatan untuk mengembangkan keterampilan berpikir peserta didik kurang diberikan (Suliman dkk, 2017). Pembelajaran Fisika di kelas lebih sering memberikan produk Fisika seperti rumus dan tidak menjalankan proses mendapatkannya (Erviani dkk, 2016), menurut Gursinga dan Sibarani dalam Erviani dkk (2016) menunjukkan pembelajaran Fisika yang berpusat pada guru menjadikan peserta didik kesulitan dalam memvisualisasikan materi sehingga Fisika menjadi kurang menarik. Pembelajaran ini mengakibatkan kurang melibatkan peserta didik selama proses penemuan suatu konsep, yang mengakibatkan kemampuan pengetahuan peserta didik rendah serta hasil belajar Fisika tidak maksimal. Hal ini akibat peserta didik terbiasa mendapatkan konsep-konsep (produk) secara langsung. Rendahnya kemampuan pengetahuan juga dialami oleh XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Kartasura, terlihat dari hasil studi dokumen nilai penilaian tengah semester yang menunjukkan bahwa hanya 41,67% peserta didik

yang tuntas sedangkan 58,33% lainnya belum tuntas terhadap batas kriteria ketuntasan minimal yaitu 75.

Menurut Fadhilah dkk (2019) menyatakan kedisiplinan berasal dari kata *disiplin* artinya suatu sikap taat dan patuh dengan peraturan yang berlaku. Menurut Arikunto yang dikutip pada Aulia (2012) menjelaskan bahwa aspek kedisiplinan terbagu menjadi tiga aspek yaitu kedisiplinan dalam lingkungan keluarga, sekolah dan pergaulan. Dalam penelitian ini, peneliti hanya meneliti aspek kedisiplinan peserta didik dalam lingkungan sekolah yaitu kedisiplinan dalam belajar. Mengutip pada penelitian (Susianah & Hidayat, 2015) menyatakan bahwa terdapat pengaruh kedisiplinan terhadap peningkatan hasil belajar Fisika kelas MIA SMA Negeri 1 Marioriwawo.

Dari hasil *observasi* dan wawancara dengan guru Fisika kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Kartasura pada pra siklus, ditemukan beberapa kendala yang dialami peserta didik dalam pembelajaran Fisika apalagi ditambah dengan adanya pembelajaran jarak jauh ketika pandemi. Guru kurang melibatkan peserta didik dalam pembelajaran, yang mana cenderung mendengarkan dan mendapat materi yang diberikan oleh guru melalui video pembelajaran yang dibagikan secara daring. Aspek yang dilihat selain kemampuan pengetahuan adalah aspek kedisiplinan, aspek kedisiplinan peserta didik dalam pembelajaran jarak jauh juga terdapat masalah yaitu beberapa peserta didik masih memiliki sikap kedisiplinan yang rendah. Contohnya ketika pengumpulan tugas, ternyata masih terdapat peserta didik yang melebihi batas waktu pengumpulan yang ditentukan guru. Dikarenakan pembelajaran yang tidak melibatkan peserta didik untuk aktif, menyebabkan kurangnya kemampuan pengetahuan dan kedisiplinan peserta didik. Salah satu penyebab adalah kurangnya konsep yang tertanam pada diri peserta didik karena selama pembelajaran Fisika banyak peserta didik yang merasa kebingungan disebabkan hanya menggunakan pedoman buku saja.

Berdasarkan uraian permasalahan, maka diperlukan tindakan untuk upaya perbaikan. Dibutuhkan suatu pendekatan pembelajaran yang interaktif serta berpusat pada peserta didik. Hal ini guna meningkatkan kemampuan pengetahuan dan kedisiplinan peserta didik. Menurut Sufairoh (2016) pendekatan saintifik ialah proses pembelajaran yang dirancang untuk mendorong peserta didik untuk aktif dalam mengkonstruksi konsep dengan tahapan metode ilmiah. Kegiatan dalam pendekatan ini antara lain kegiatan mengamati, menanya, pengumpulan data mengasosiasi serta mengkomunikasikan (Bermawi & Fauziah, 2016).

Selain pendekatan yang tepat, dalam menunjang keberhasilan pembelajaran maka

memerlukan media pembelajaran yang tepat serta berfokus ke peserta didik. Menurut Adam & Syastra (2015) media pembelajaran yaitu segala sesuatu yang dapat membantu guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik dan memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran. Seiring adanya perkembangan teknologi informasi, media pembelajaran dapat berupa modul elektronik. Salah satu *software* untuk menyusun media pembelajaran adalah perangkat lunak Sigil. Sigil merupakan perangkat editor berformat *electronic publication* (Epub). *Software* ini memiliki fitur yang lengkap seperti dapat menyisipkan video, audio, gambar maupun teks dan juga format *Epub* support dengan berbagai perangkat (Sari, 2016). Dengan fitur yang diberikan, pembelajaran dengan memanfaatkan modul elektronik dapat memudahkan dalam pembelajaran dengan mengupayakan di dalam modul elektronik mencakup langkah-langkah dalam proses pembelajaran saintifik seperti mengamati sampai mengomunikasikan.

Beberapa penelitian sebelumnya terkait pendekatan saintifik dan juga penerapan modul elektronik antara lain dilakukan oleh Suliman dkk (2017) mendapatkan hasil bahwa pendekatan saintifik memiliki pengaruh pada pembelajaran Fisika yaitu terhadap prestasi pengetahuan peserta didik dimateri Alat-Alat Optik. Selanjutnya, penelitian dari Pinilih dkk (2016) tentang penerapan modul elektronik Fisika mendapatkan hasil bahwa penerapan modul elektronik Fisika berbasis salingtemas pada materi Pemanasan Global mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik sebesar *n-gain* 0,59 yang tergolong kategori sedang. Penelitian lain mengungkapkan bahwa modul elektronik yang dikembangkan dengan Sigil pada android dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik selama pandemic *covid-19* (Munandar dkk, 2021). Penelitian lain yaitu Sriyanti dkk (2022) yang mengembangkan modul elektronik berbantuan *software* Sigil pada materi Program Linear didapatkan bahwa pembelajaran dengan *e-modul* pendekatan kontekstual menghasilkan hasil belajar peserta didik lebih baik dibanding pembelajaran konvensional. Dari penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa modul berbasis *software* Sigil dapat membantu pembelajaran lebih efektif serta mampu meningkatkan hasil belajar.

Sesuai penjelasan, peneliti melaksanakan penelitian tindakan yang berjudul “Penerapan Modul Elektronik Sigil Berbasis Saintifik pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Kemampuan Pengetahuan dan Kedisiplinan Peserta Didik Kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Kartasura.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas menggunakan model Kemmis dan Mc. Taggart. Penelitian ini menggunakan subjek yaitu peserta didik XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Kartasura tahun pelajaran 2021/2022 dengan jumlah 36 orang. Pengumpulan data menggunakan beberapa teknik yaitu observasi, tes, *checklist*, wawancara, serta kajian dokumen. Instrumen penelitian yang digunakan ialah instrumen pembelajaran yang terdiri dari silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, modul elektronik Sigil, LKPD serta instrumen pengambilan data yang terdiri atas soal tes kemampuan pengetahuan, lembar *checklist* kedisiplinan, dan instrumen wawancara. Teknik uji validitas data dengan menggunakan triangulasi data (Bachri, 2010). Sedangkan teknik analisis data yang dipakai ialah analisis data kualitatif dan kuantitatif.

Indikator ketercapaian dikatakan berhasil apabila jumlah peserta didik sekurang-kurangnya 75% dari total yang mengikuti tes telah mencapai skor kriteria ketuntasan minimal sebesar 75 dan jumlah peserta didik sekurang-kurangnya 75% mampu mencapai skor dengan kategori kedisiplinan baik dan sangat baik sesuai dengan Tabel 1 terkait kategori kedisiplinan yang diadopsi dari Azwar (2015).

Tabel 1 Kriteria Keberhasilan Kedisiplinan Peserta Didik

Interval Kedisiplinan Peserta Didik	Kategori Kedisiplinan
$X > Mi + 1,5 Sbi$	Sangat baik
$Mi + 0,5 Sbi < X \leq Mi + 1,5 Sbi$	Baik
$Mi - 0,5 Sbi < X \leq Mi + 0,5 Sbi$	Cukup
$Mi - 1,5 Sbi < X \leq Mi - 0,5 Sbi$	Kurang
$X \leq Mi - 1,5 Sbi$	Sangat Kurang

Keterangan:

X = Skor responden

Mi = Mean ideal

Sbi = Simpangan baku ideal

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Penelitian

#### Tahap Pra Siklus

Tahapan pra siklus dilaksanakan beberapa teknik pengumpulan data guna mengetahui kondisi dan data awal peserta didik. Berdasar hasil pengamatan kondisi pembelajaran, proses pembelajaran masih terpusat pada guru melalui metode ceramah. Sedangkan, peserta didik cenderung pasif dan diam. Hal ini menghasilkan kemampuan pengetahuan peserta didik tergolong rendah. Didasarkan pada kajian dokumen hasil penilaian

tengah semester didapatkan persentase peserta didik yang tuntas terhadap KKM sebesar 58,33%. Untuk data kemampuan pengetahuan pada prasiklus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kemampuan Pengetahuan Peserta Didik pada Pra Siklus

Data	Pra Siklus
Nilai rata-rata	73,72
Persentase tuntas	41,67%
Persentase tidak tuntas	58,33%

Selain itu, aspek kedisiplinan yang didapat melalui observasi menunjukkan bahwa belum terdapat peserta didik yang berkategori kedisiplinan tinggi atau sangat tinggi yang didasarkan pada indikator kedisiplinan yang dibuat. Data kedisiplinan peserta didik pada pra siklus seperti Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kedisiplinan Peserta Didik pada Pra Siklus

Interval Skor Kedisiplinan	Kriteria Kedisiplinan	Persentase
$X > 7,00$	Sangat baik	0,00%
$5,00 < X \leq 7,00$	Baik	0,00%
$4,00 < X \leq 5,00$	Cukup	36,11%
$2,00 < X \leq 4,00$	Kurang	47,22%
$X \leq 2,00$	Sangat kurang	16,67%

Hal ini sejalan dengan hasil wawancara dengan guru maupun peserta didik, oleh karena itu maka kemampuan pengetahuan dan kedisiplinan peserta didik perlu ditingkatkan melalui tindakan pada siklus.

### Tahap Siklus I

Pelaksanaan siklus I dilaksanakan melalui dua kali pertemuan daring melalui empat tahapan, diantaranya:

1. Perencanaan tindakan siklus I, dimana peneliti dengan guru mendiskusikan rancangan pembelajaran menggunakan modul Sigil, menyusun instrumen penelitian, menentukan target keberhasilan.
2. Pelaksanaan tindakan siklus I, dilaksanakan pembelajaran dengan menerapkan modul elektronik Sigil berbasis saintifik yang didalam prosesnya meliputi pendahuluan, kegiatan inti dan penutup. Lalu pada akhir siklus yakni ketika pertemuan kedua diadakan tes kemampuan pengetahuan.
3. Observasi tindakan siklus I, dilakukan pengamatan terhadap pelaksanaan pembelajaran. Selain itu, dilaksanakan kemampuan pengetahuan peserta didik untuk mengetahui tingkat pemahaman. Hasil tes kemampuan pengetahuan pada siklus I seperti Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Kemampuan Pengetahuan Peserta Didik pada Siklus I

Data	Siklus I
Nilai rata-rata	75,78
Persentase tuntas	61,11%
Persentase tidak tuntas	38,89%

Selain data kemampuan pengetahuan, terdapat data kedisiplinan peserta didik yang didapatkan melalui hasil *checklist* yang berdasarkan kegiatan-kegiatan yang dilakukan peserta didik pada siklus I. Hasil kedisiplinan pada siklus I seperti Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Kedisiplinan Peserta Didik Siklus I

Interval Skor Kedisiplinan	Kriteria Kedisiplinan	Persentase
$X > 7,00$	Sangat baik	47,22%
$5,00 < X \leq 7,00$	Baik	25,00%
$4,00 < X \leq 5,00$	Cukup	11,11%
$2,00 < X \leq 4,00$	Kurang	13,89%
$X \leq 2,00$	Sangat kurang	2,77%

4. Refleksi tindakan siklus I, dari data hasil tindakan pada siklus I, didapatkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan pengetahuan dan kedisiplinan peserta didik, akan tetapi target keberhasilan penelitian belum tercapai. Sehingga diperlukan perbaikan tindakan dengan melanjutkan menuju siklus II. Beberapa penyebab belum tercapainya target penelitian pada siklus I yaitu : (1) Peserta didik belum terbiasa menggunakan modul elektronik Sigil, (2) Peserta didik belum terbiasa dengan pembelajaran daring dengan *g-meet* sehingga beberapa peserta didik terlambat hadir, (3) Beberapa peserta didik mengumpulkan tugas dan evaluasi tidak tepat waktu, (4) kurangnya latihan soal yang dibahas dikarenakan durasi pembelajaran, (5) ada peserta didik hanya menuliskan data di LKPD tanpa melakukan analisis sehingga belum mampu memahami konsep yang dipelajari.

Dari hasil refleksi siklus I, dilakukan rencana perbaikan untuk siklus II antara lain: (1) Guru lebih berperan sebagai fasilitator dalam membimbing peserta didik ketika menghadapi kesulitan, (2) memberikan *link* pembelajaran lebih awal bertujuan agar peserta didik siap mengikuti pembelajaran dari awal dan tidak terlambat, (3) memberikan instruksi untuk selalu membaca dan mengikuti petunjuk yang terdapat pada LKPD maupun di modul elektronik Sigil, (4) lebih sering mengingatkan terkait pengumpulan hasil pekerjaan LKPD dan evaluasi, (5) Mengelola alokasi waktu pembelajaran yang lebih efektif sehingga dapat memperbanyak latihan soal.

### Tahap Siklus II

Pelaksanaan pembelajaran pada siklus II dilakukan melalui dua kali pertemuan daring melalui empat tahapan, diantaranya:

1. Perencanaan tindakan siklus II, dimana dalam menyusun perencanaan menggunakan hasil refleksi siklus I sebagai pertimbangan. Perencanaan tindakan siklus II berisikan kegiatan menyusun instrumen pembelajaran dan pengambilan data seperti RPP, LKPD dan soal tes pengetahuan.
2. Pelaksanaan tindakan siklus II, tahap ini dilaksanakan proses pembelajaran yang menerapkan modul elektronik Sigil berbasis saintifik yang didalam prosesnya meliputi pendahuluan, kegiatan inti dan penutup. Lalu pada akhir siklus yakni ketika pertemuan kedua diadakan tes kemampuan pengetahuan
3. Observasi tindakan siklus II, dilakukan pengamatan terhadap pelaksanaan pembelajaran. Pada akhir siklus dilaksanakan kegiatan tes kemampuan pengetahuan peserta didik. Hasil tes siklus II dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Kemampuan Pengetahuan Peserta Didik pada Siklus II

Data	Siklus II
Nilai rata-rata	85,94
Persentase tuntas	91,67%
Persentase tidak tuntas	8,33%

Selain data kemampuan pengetahuan, terdapat data kedisiplinan peserta didik yang didapatkan melalui hasil *checklist* yang berdasarkan kegiatan-kegiatan peserta didik selama Siklus II. Hasil kedisiplinan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Kedisiplinan Peserta Didik pada Siklus II

Interval Skor Kedisiplinan	Kriteria Kedisiplinan	Persentase
$X > 7,00$	Sangat baik	77,78%
$5,00 < X \leq 7,00$	Baik	16,67%
$4,00 < X \leq 5,00$	Cukup	0,00%
$2,00 < X \leq 4,00$	Kurang	2,77%
$X \leq 2,00$	Sangat kurang	2,77%

4. Refleksi tindakan siklus II, berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada siklus II, didapatkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan pengetahuan dan kedisiplinan peserta didik serta telah mencapai target keberhasilan penelitian. Hal ini ditunjukkan dari hasil kemampuan pengetahuan peserta didik yang mengikuti tes memiliki persentase ketuntasan sebesar 91,67%. Sedangkan persentase

kedisiplinan peserta didik telah memenuhi kategori baik dan sangat baik yaitu  $\geq 75\%$ .

### 3.2. Pembahasan

Penelitian tindakan kelas yang dilakukan diselenggarakan dalam dua siklus melalui empat tahap, yaitu perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi tindakan. Sebelum masuk pada siklus I, terlebih dahulu diselenggarakan observasi / pengamatan yang dikenal dengan pra siklus dengan maksud untuk melihat keadaan dini kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 5 Surakarta tahun ajaran 2021/2022.

Berdasar pada hasil observasi / pengamatan, dinyatakan beberapa permasalahan yaitu kompetensi pengetahuan dan kemampuan representasi grafik siswa yang masih rendah, sehingga perlu pembahasan lebih lanjut bersama guru Fisika kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 5 Surakarta tahun ajaran 2021/2022 dengan maksud menyelesaikan permasalahan yang ada melalui penerapan modul elektronik Sigil dalam pembelajaran Fisika. Pembelajaran ini dilakukan secara daring menggunakan *e-learning* yaitu *Microsoft Teams*. Penerapan modul Sigil dalam pembelajaran ini disesuaikan dengan permasalahan yang ada yakni masih rendahnya kompetensi pengetahuan dan kemampuan representasi grafik siswa.

Pada siklus I dirancang Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan materi Elastisitas dan Hukum Hooke sub materi Elastisitas Bahan lengkap dengan langkah-langkah pembelajarannya. Sedangkan pada siklus II dirancang Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan materi Elastisitas dan Hukum Hooke sub materi Hukum Hooke dan Susunan Pegas. Siklus I maupun siklus II diselenggarakan selama dua pertemuan setiap siklusnya dimana pertemuan pertama dilaksanakan secara daring dan luring (*blended learning*), sedangkan pertemuan kedua sepenuhnya daring menggunakan *e-learning* yaitu *Microsoft Teams* ditunjang dengan *e-mail* sebagai sarana pengumpulan tugas dan *WhatsApp* grup sebagai alat komunikasi dengan siswa. Pembelajaran pada siklus I dan siklus II ini menekankan aktivitas belajar mengajar secara *student center* dengan difasilitasi modul Sigil dan LKPD sehingga siswa mampu menemukan konsep yang dipelajari namun masih dalam pantauan guru. Perihal ini sesuai dengan pendekatan saintifik yang menekankan siswa menemukan konsep sendiri dan menyangkut materi yang dipelajari dengan fenomena nyata, sehingga merangsang siswa untuk memahami penerapan materi di kehidupan sehari-hari.

Hasil dari data pada siklus I, penerapan modul elektronik Sigil berbasis Saintifik mampu

meningkatkan kompetensi pengetahuan dan kemampuan representasi grafik siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 5 Surakarta tahun ajaran 2021/2022 pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Perihal tersebut disimpulkan dari peningkatan persentase ketuntasan kompetensi pengetahuan siswa dari 35,29% menjadi 61,67% dan ketercapaian persentase kemampuan representasi grafik siswa dari yang awalnya belum mampu membuat grafik dan menyimpulkan hubungan menjadi empat indikator tercapai pada siklus I.

Pada siklus II kompetensi pengetahuan siswa mencapai ketuntasan dengan persentase sebesar 100% siswa. Sedangkan untuk kemampuan representasi grafik, seluruh indikator mampu mencapai target ketercapaian penelitian yaitu masing-masing indikator mencapai persentase  $\geq 60\%$  atau kategori tinggi dan sangat tinggi. Namun, peningkatan kemampuan representasi grafik siswa ini berdasarkan indikator kemampuan representasi grafik yang telah dibuat bukan murni karena penggunaan modul Sigil tetapi adanya faktor lain yang mempengaruhi seperti strategi pembelajaran yang dilakukan guru dan penjelasan tambahan mengenai langkah-langkah membuat dan menyimpulkan hubungan antar variabel dari suatu grafik.

Terdapat sejumlah kendala yang terjadi pada siklus I, sehingga peneliti dan guru mata pelajaran Fisika melakukan diskusi untuk memperbaiki dalam pelaksanaan siklus selanjutnya. Beberapa kendala diantaranya: beberapa siswa tidak hadir dalam pembelajaran daring dan luring, akibatnya siswa tidak mengerti apa yang dibelajarkan dalam pembelajaran tersebut, meski siswa yang tidak hadir tetap diwajibkan mengerjakan LKPD. Saat pembelajaran sedang berlangsung, beberapa siswa tidak memperhatikan saat guru memberikan penjelasan, sehingga konsep tidak dapat dipahami dengan optimal. Belum dilakukan kegiatan diskusi serta tanya jawab secara langsung antara guru dan siswa, sehingga belum adanya interaksi yang maksimal antara guru dan siswa. Pembelajaran dilaksanakan dengan tergesa-gesa dikarenakan waktu yang masih kurang. Siswa kebingungan dalam menggambarkan grafik berdasarkan data. Beberapa siswa didapati mencontek siswa lain untuk menyelesaikan pertanyaan analisis data pada LKPD. Di samping itu, perbaikan yang dilakukan pada siklus II menimbulkan hasil positif diantaranya: pembelajaran daring maupun luring (*blended learning*) menjadi lebih runtut, efektif, dan inovatif. Siswa dapat mengamati fenomena pada materi dengan jelas dan menemukan konsep dari materi melalui kegiatan siswa. Siswa tertarik mengamati simulasi virtual meskipun disajikan melalui video, sehingga membuat pembelajaran tidak membosankan. Siswa juga mulai

paham cara menggambar dan menyimpulkan hubungan antar variabel dari sebuah grafik serta siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 5 Surakarta tahun ajaran 2021/2022 mengalami peningkatan kompetensi pengetahuan dan kemampuan representasi grafik.

Wawancara yang dilakukan dengan beberapa siswa menghasilkan beberapa poin diantaranya siswa yang belum tuntas merasa masih kesulitan dalam mempelajari Fisika apalagi dilakukan melalui pembelajaran daring. Beberapa siswa mengalami kendala dalam kuota dan sinyal internet sehingga kesulitan untuk mengikuti pembelajaran. Beberapa siswa masih kesulitan dan belum terbiasa menggunakan modul elektronik serta LKPD dalam pembelajaran apalagi sampai menemukan sendiri konsep yang dipelajari. Mereka menganggap terlalu banyak tugas mandiri karna selama ini terbiasa hanya memperhatikan ceramah/penjelasan dari guru. Di samping itu, siswa sangat antusias ketika pembelajaran dilakukan dengan menerapkan modul Sigil karena dilengkapi dengan berbagai hal seperti video pendahuluan, video simulasi virtual, LKPD, materi, contoh soal, soal evaluasi, dan lain-lain sehingga pembelajaran efektif dan menarik serta bisa dipelajari kapanpun. Hal ini dapat mengatasi apabila saat pembelajaran mengalami kendala koneksi, maka dapat belajar mandiri menggunakan modul Sigil. Sehingga modul Sigil memiliki pengaruh positif terhadap pembelajaran Fisika.

Pelaksanaan *blended learning* diutamakan menggunakan teknologi yang bervariasi seperti video pembelajaran, media presentasi, dan pembelajaran interaktif yang menggunakan model serta sarana pembelajaran yang bervariasi. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan modul elektronik Sigil seperti yang sebelumnya pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Berdasarkan penelitian sebelumnya, E-Modul Sigil Software sangat efektif dalam peningkatan hasil belajar siswa di masa pandemi Covid-19 (Munandar et al., 2021, h.200). Penelitian lain pun mengungkapkan bahwa E-Modul Interaktif Berbasis Android Menggunakan Sigil Software membantu peningkatan pemahaman konsep Listrik Dinamis (Liana et al., 2019, h.931). Sedangkan penelitian yang menerapkan Modul Sigil dengan pendekatan saintifik materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel menunjukkan peningkatan kompetensi pengetahuan siswa dan efektif digunakan pada pembelajaran yang didalamnya memuat cara menggambar grafik (Aisy et al., 2020, h.67). Penggunaan Modul Fisika berbasis Sigil pun direspon positif oleh siswa saat pembelajaran serta dapat meningkatkan hasil belajar fisika (Haqiqi et al., 2020, h.125). Penelitian-penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa

penerapan Modul Elektronik Sigil mampu membawa dampak positif pada pembelajaran dengan materi yang beragam. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti.

Penelitian dinyatakan berhasil jika telah mencapai target yang ditentukan. Berdasarkan hasil tes kompetensi pengetahuan, dokumentasi, wawancara, dan kajian dokumen dapat disimpulkan bahwa penerapan modul elektronik Sigil berbasis Saintifik pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke dapat meningkatkan kompetensi pengetahuan dan kemampuan representasi grafik siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 5 Surakarta tahun ajaran 2021/2022.

### KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Kemampuan pengetahuan peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Kartasura Tahun Pelajaran 2021/2022 pada materi Fluida Statis mengalami peningkatan setelah diterapkan modul elektronik Sigil berbasis saintifik. Persentase ketuntasan kemampuan pengetahuan peserta didik meningkat dari 41,67% ketika pra siklus menjadi 61,11% di siklus I dan 91,67% pada siklus II. (2) Kedisiplinan peserta didik kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Kartasura Tahun Pelajaran 2021/2022 pada materi Fluida Statis mengalami peningkatan setelah diterapkan modul elektronik Sigil berbasis saintifik. Persentase ketercapaian kedisiplinan peserta didik juga mengalami peningkatan. Kategori peserta didik dengan kedisiplinan baik dan sangat baik ketika pra siklus sebesar 0% meningkat menjadi 72,22% pada siklus I serta menjadi 94,45% pada siklus II.

### Daftar Pustaka

- Adam, S., & Syastra, M. T. (2015). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi informasi bagi siswa kelas x sma ananda batam. *CBIS Journal*, 3(2), 78-90.
- Anggereni, S., Rismawati, & Ashar, H. (2019). Perbandingan pengetahuan prosedural menggunakan model discovery terbimbing dengan model inquiry terbimbing. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 156-161.
- Arkundanto, A. (2007). *Pembaharuan dalam pembelajaran fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Aulia, A. (2012). Pembelajaran kooperatif tipe tgt untuk meningkatkan kedisiplinan dan prestasi hasil belajar matematika siswa kelas iv sd gugus 1 kecamatan mengwi tahun pelajaran 2016/2017. *Journal of Education Technology*, 1(3), 158.
- Azwar, S. (2015). *Tes prestasi fungsi dan pengembangan pengukuran belajar (II)*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Bachri, B. S. (2010). Meyakinkan validitas melalui triangulasi pada penelitian kualitatif. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 46-62.
- Bermawi, Y., & Fauziah, T. (2016). Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran di sekolah dasar aceh besar. *Jurnal Pesona Dasar*, 2(4), 63-71.
- Erviani, F. R., Sutanto, & Indrawati. (2016). Model pembelajaran instruction, doing, dan evaluating (mpide) disertai resume dan video fenomena alam dalam pembelajaran fisika di sma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 53-59.
- Khaerunisa, f., Sarwi, & Hindarto, N. (2012). Penerapan better teaching and learning berbasis pembelajaran kooperatif untuk meningkatkan berpikir logis dan keaktifan siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 1(2), 32-37.
- Munandar, R. R., Cahyani, R., & Fadilah, E. (2021). Pengembangan e-modul sigil software untuk meningkatkan hasil belajar siswa di masa pandemi covid-19. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(4), 191-202.
- Pinilih, F. W., Masykuri, M., & Suparmi. (2016). Pengembangan modul elektronik fisika berbasis salingtemas materi pemanasan global untuk siswa sma/ma Kelas XI. *Jurnal Inkuiri*, 5(2), 143-155.
- Putrayasa, I. M., Syahrudin, H., & Margunayasa, I. G. (2014). Pengaruh model pembelajaran discovery learning dan minat belajar terhadap hasil belajar ipa siswa. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 2(1).
- Sari, A. S. (2016). Pengembangan buku digital melalui aplikasi sigil pada mata kuliah cookies dan candys. *Jurnal Science Tech*, 1(2), 46-94.
- Sriyanti, A., Latuconsina, N. K., & Amin, R. (2022). Pengembangan e-modul berbantuan software sigil dengan pendekatan kontekstual pada materi program linear peserta didik kelas xi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 300-313.
- Sufairoh. (2016). Pendekatan saintifik & model pembelajaran k-13. *Jurnal Pendidikan Profesional*, 5(3), 116-125.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan r&d*. Bandung: Alfabeta.
- Suliman, Sarwanto, & Suparmi. (2017). Pendekatan saintifik pada pembelajaran fisika dengan metode eksperimen dan demonstrasi ditinjau dari kemampuan analisis siswa. *Jurnal Inkuiri*, 6(1), 21-30.

- Suryono, & Haryanto. (2012). *Belajar dan pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suseno, W., Yuwono, I., & Muhsetyo, G. (2017). Peningkatan keaktifan dan hasil belajar siswa kelas viii pada materi sistem persamaan linear dua variabel dengan pembelajaran kooperatif tgt. *Jurnal Pendidikan*, 2(10), 1298-1307.
- Susianah, & Hidayat, M. Y. (2015). Pengaruh motivasi belajar dan kedisiplinan terhadap hasil belajar fisika pada siswa kelas mia sman 1 marioriwawo kabupaten soppeng. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 157-161.
- Sutrisno. (2006). *Hakikat fisika dan pembelajarannya*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.