

## Pengembangan *e-scaffolding* berbasis pembelajaran *hybrid* pada materi gerak lurus kelas VIII SMP/MTs

Yessi Affriyenni<sup>1\*</sup>, Dinda Indrianingrum<sup>1</sup>, Agung Mulyo Setiawan<sup>1</sup>, Safwatun Nida<sup>1</sup>  
Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

\*Corresponding author email: [yessi.fmipa@um.ac.id](mailto:yessi.fmipa@um.ac.id)

### Artikel info

Received : 26 Oct 2021

Revised : 24 Nov 2021

Accepted : 29 Nov 2021

### Kata kunci:

*E-Scaffolding*

Hasil Belajar Siswa

Gerak Lurus

Pembelajaran *Hybrid*

### ABSTRAK

Di masa pandemi, pemanfaatan teknologi memegang peran utama pembelajaran IPA. *E-scaffolding* merupakan salah satu alternatif media pembelajaran yang dapat membantu siswa menyelesaikan permasalahan dengan terarah. Studi ini bertujuan untuk mengembangkan *e-scaffolding* berbasis pembelajaran *hybrid* yang layak, valid, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Langkah Model ADDIE yang diterapkan mencakup menganalisis, merancang, mengembangkan, menerapkan, dan mengevaluasi. Data kuantitatif diperoleh berdasarkan hasil validasi aspek materi dan media, uji keterbacaan siswa dan guru, serta uji efektivitas terbatas. Data kualitatif didapatkan dari umpan balik validator ahli media, materi, guru, dan siswa. Analisis persentase dan deskriptif kualitatif digunakan dalam penelitian ini. Persentasi hasil validasi media dan materi diperoleh persentase sebesar 97,2% dan 80%. Uji keterbacaan siswa dan guru memperoleh 85,4% dan 91,7%. Hasil uji-*t* menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar siswa dengan sig. 0,000 sedangkan hasil uji *N-gain* diperoleh kriteria sedang. Berdasarkan hasil-hasil tersebut, disimpulkan bahwa produk *e-scaffolding* berbasis pembelajaran *hybrid* valid, layak, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

### ABSTRACT

### Keywords:

*E-Scaffolding*

Students Learning Outcomes

Linear Motion

*Hybrid Learning*

**Development Hybrid Learning-based e-Scaffolding on Linear Motion Topic for Eight-Grade Students.** During the pandemic, technology employment played an important role in science learning. *E-scaffolding* became one of the alternatives that can help students solve problems systematically. This study aimed to develop hybrid learning-based *e-scaffolding* that is feasible, valid, and effective in improving students' learning outcomes. The employed ADDIE stages comprise analysing, designing, developing, implementing, and evaluating. Quantitative data was obtained from the validation by the content and media experts, feasibility test by a teacher and the students, and limited effectiveness test. Meanwhile, the qualitative data was obtained from the feedback given by the validators, the teacher, and the students. Percentage and descriptive qualitative methods were used to analyse the data. Content and media validation received scores of 80% and 97.2% respectively. The result of the feasibility test by the teacher and the students were 91.7% and 85.4% respectively. The *t*-test score was 0.000 which means there was a difference in students' learning outcomes while the *N-gain* result was categorized as



---

*medium. Thus, the hybrid-learning-based e-scaffolding product is valid, feasible, and effective to improve student's learning outcomes.*

---

 <https://doi.org/10.31331/jipva.v5i2.2292>

**How to Cite:** Affriyenni, Y., Indrianingrum, D., Setiawan, A.M., & Nida, S. (2021). Pengembangan *e-scaffolding* berbasis pembelajaran *hybrid* pada materi gerak lurus kelas VIII SMP/MTs. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 5(2), 90-107. doi: <https://doi.org/10.31331/jipva.v5i2.2292>

## PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 saat ini membuat siswa sangat sulit untuk belajar dengan optimal. Guru perlu menciptakan lingkungan belajar yang dapat diakses kapan pun dan di mana pun. Salah satu kesulitan belajar di era pandemi adalah kesulitan siswa dalam memahami penyampaian materi karena keterbatasan guru dalam menggunakan pembelajaran *online* dan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) sehingga pemberian materi tidak cukup efektif dilakukan (Santosa & Marina S., 2020). Permasalahan terletak pada keterbatasan ruang dan waktu bagi siswa, sehingga interaksi antara guru dan siswa kurang optimal (Afifaturrohaniyyah & Malasari, 2021). Dengan demikian, diperlukan inovasi untuk mengurangi kesulitan belajar siswa. Di SMP Negeri 9 Malang juga diketahui bahwa siswa mengalami kendala belajar yang ditunjukkan masih terdapatnya siswa yang mengalami miskonsepsi akan konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dalam proses pembelajaran. Pada saat dilakukan pembelajaran materi “Gerak Lurus”, masih ditemukan sebagian besar siswa yang mengalami miskonsepsi seperti menganggap bahwa jarak dan perpindahan adalah suatu hal yang sama, demikian pula antara kecepatan dan kelajuan, serta kesalahan penulisan besaran. Berdasarkan permasalahan tersebut diambil materi “Gerak Lurus” untuk digunakan sebagai materi dalam penyusunan media web pembelajaran dengan e-scaffolding.

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) turut memberikan peran signifikan dalam dunia pendidikan. Banyak manfaat yang didapatkan antara lain belajar tanpa terikat ruang dan waktu (Pangondian dkk., 2019). Kemajuan IPTEK telah mempermudah pekerjaan dalam segala hal (Hanum, 2013) seperti *e-learning* dalam dunia pendidikan. *E-learning* merupakan salah satu media yang mengintegrasikan teknologi untuk mendukung proses pembelajaran yang memungkinkan siswa mendapatkan materi dari internet tanpa harus bertatap muka di kelas. Metode pembelajaran *e-learning* dapat dijadikan sebagai pilihan lain selain pembelajaran secara tradisional terutama di Era Revolusi Industri 4.0 dimana *Internet of Things* (IoT) memiliki peran penting dalam berbagai hal. Pembelajaran berbantuan media *e-learning* tidak hanya mendukung keterlaksanaan pembelajaran formal dan langsung di dalam kelas, tetapi juga melibatkan siswa atau peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga membuat mereka lebih aktif. Oleh sebab itu, materi IPA terpadu dapat dikemas ke dalam *e-learning*. Pengemasan ini ditujukan agar dapat mewujudkan pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif guna meningkatkan minat belajar dan motivasi siswa. Oleh sebab penggunaan *e-learning* sangat beragam dimana salah satunya berupa pembelajaran *hybrid*, pembelajaran hybrid dapat dijadikan sebagai opsi lain untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa (Wahyuni, 2021).

Pembelajaran *hybrid* merupakan pembelajaran dengan penggabungan komputer dan internet dengan pembelajaran tatap muka (Galus, 2021). Pembelajaran *hybrid* memungkinkan siswa dengan mudah memperoleh materi untuk proses belajarnya melalui internet. Guru pun dapat mengamati dan mengawasi aktivitas siswa melalui internet. Pembelajaran *hybrid* adalah pembelajaran yang menggabungkan berbagai model pembelajaran, metode penyampaian, dan berbagai media teknologi yang beragam (Husamah, 2014). Pembelajaran *hybrid* tidak saja mengurangi jarak antara guru dan siswa, tetapi juga interaksi antara keduanya dapat meningkat (Widana & Septiari, 2021). Berdasarkan pengertian tersebut, kita dapat menyimpulkan bahwa pembelajaran *hybrid* adalah perpaduan antara pembelajaran *online* dan pembelajaran tatap muka.

Sejalan dengan berkembangnya penggunaan teknologi seperti dalam pembelajaran *hybrid*, IPA erat kaitannya pula dengan teknologi karena penelitian ilmiah mencakup aspek sikap ilmiah, produk, proses, dan aplikasi (Sunarno, 2018). Pembelajaran IPA adalah proses yang dirancang dengan tujuan membantu siswa untuk memperoleh hukum-hukum sains, konsep ilmiah, dan pengetahuan sehingga menjadikan pembelajaran menjadi lebih bermakna melalui keterampilan proses dan mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan (Sunarno, 2018). Daya saing internasional siswa SMP Indonesia nyatanya belum memuaskan. Representasi kualitas pendidikan dari hasil data PISA (*Programme International Student Assessment* dan TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) telah membuktikan bahwa Indonesia menduduki peringkat yang relatif rendah dalam memanfaatkan ilmu pengetahuan di bidang Sains, Matematika, dan membaca serta kapabilitas untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperolehnya untuk pemecahan masalah riil. Pada kemampuan sains, menunjukkan siswa di Indonesia memperoleh skor sebesar 396 dari skor rata-rata negara lain yakni 480 (OECD, 2018)

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan terhadap guru pengampu IPA serta juga peserta didik di SMP Negeri 9 Malang, siswa menyukai materi “Gerak Lurus”. Terbukti dari hasil *need assesment* dimana terdapat 13 dari 17 siswa atau dalam persentase sebesar 76% yang menyukai materi gerak lurus. Namun ketercapaian pembelajaran dirasa belum mencukupi karena rata-rata capaian belajar siswa sebesar 75 walaupun Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) pembelajaran sebesar 70 akan tetapi nilai tersebut menurut guru mata pelajaran IPA masih kurang untuk mengukur ketercapaian belajar khususnya materi “Gerak Lurus”. Berdasarkan penuturan guru mata pelajaran IPA, ketercapaian belajar yang baik saat siswa bisa memperoleh rata-rata nilai sebesar 80. Standar rata-rata nilai tersebut diberikan guru karena pada saat sebelum pandemi nilai rata-rata yang diperoleh siswa dapat mencapai 80 atau bahkan lebih namun semenjak pandemi ini nilai rata-rata siswa menjadi menurun. Kurangnya metode yang digunakan guru dalam pembelajaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perolehan belajar siswa. Dengan demikian, salah satu bentuk dukungan intelektual yang dapat diberikan kepada siswa adalah *scaffolding* atau bimbingan terarah. (Wood dkk., 1976) menjelaskan *scaffolding* adalah proses yang memungkinkan siswa untuk memecahkan masalah, mencapai suatu tujuan, atau menuntaskan tugas yang boleh jadi berada di luar kemampuan dirinya sendiri (Affriyenni dkk., 2014) *E-scaffolding* termasuk dalam *scaffolding* jenis tertulis. *Scaffolding* tertulis diberikan pada latihan soal siswa untuk membantu siswa memecahkan

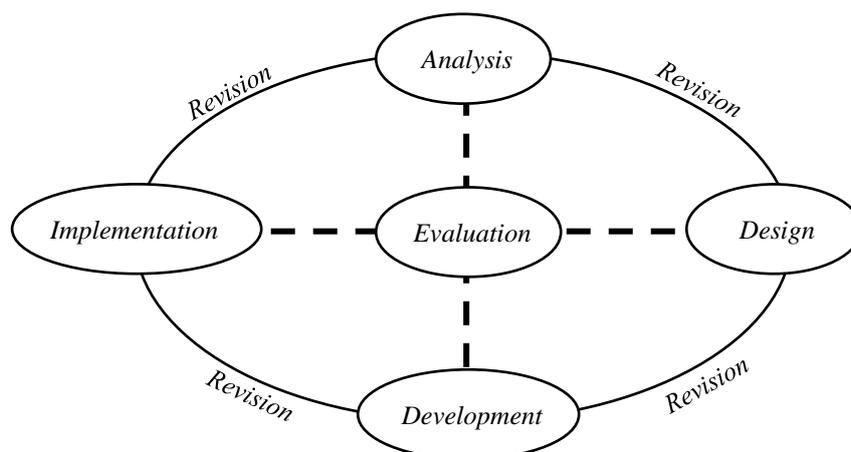
masalahnya serta dapat pula diberikan pada uraian materi berupa *pop up box* seperti “apakah kamu tahu?” (Budaeng dkk., 2017). *Scaffolding* dapat diberikan secara penjelasan atau lisan selama proses pembelajaran berupa peringatan, petunjuk, penguraian masalah ke dalam tahap-tahap pemecahan dan pemberian contoh (Murni & Hodijah, 2016). Pada pengembangan ini, *scaffolding* pada proses latihan soal siswa diberikan dengan alasan pemberian *scaffolding* pada latihan soal lebih efektif dilakukan sehingga siswa lebih bisa memahami maksud *scaffolding* yang tertulis di dalamnya dibandingkan *scaffolding* secara lisan. *Scaffolding* pada latihan soal ini juga dapat mempermudah siswa dalam menyelesaikan permasalahan secara terarah serta mampu mengurangi miskonsepsi siswa. Pada zaman sekarang teknologi sangat berkembang dengan pesat, maka dari itu *scaffolding* dapat dilakukan dengan berbasis teknologi yang bisa disebut *e-scaffolding*. *Website* telah diidentifikasi menjadi sarana *scaffolding* unggul terkait dalam hal kebolehannya untuk menyediakan fungsionalitas semacam *email*, panggilan konferensi, ruang obrolan, dan ruang kerja sama (Alias, 2012).

Dengan semua penjelasan tersebut, dikembangkan media pembelajaran *e-scaffolding* berbasis pembelajaran *hybrid* dengan tujuan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam konsep “Gerak Lurus”. Penetapan tujuan ini didukung pula oleh pernyataan siswa SMP Negeri 9 Malang kelas VIII dalam hasil *need assessment* yakni mereka ingin mengetahui bagaimana pembelajaran dengan menerapkan *e-scaffolding* di dalamnya guna meningkatkan kemampuan mereka untuk belajar.

## METODE

### Jenis Penelitian

Pengembangan produk *e-scaffolding* mengacu pada model desain *Research and Development (R&D design)*. Metode ini dimanfaatkan guna menciptakan sebuah produk dan membuktikan keefektifan sebuah produk (Sugiyono, 2013). Model ADDIE digunakan sebagai model penelitian dengan fase antara lain analisis (*Analysis*), merancang (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*) dan evaluasi (*Evaluation*). Model ADDIE apabila dipakai dalam penelitian pengembangan dipandang berurutan, di mana hasil evaluasi dari tahap sebelumnya bisa menjadi pembelajaran pengembangan pada tahap selanjutnya dan hasil dari setiap tahap merupakan produk awal bagi tahap berikutnya (Wijayanti dkk., 2016). Berikut disajikan penelitian ADDIE dalam bentuk diagram pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram ADDIE (Branch, 2009)

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan Desember 2021 hingga bulan Agustus 2022 bertempat di Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, dan SMP Negeri 9 Malang.

### Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 9 Malang kelas VIII. Kemudian, sampel ditentukan dengan metode *purposive sampling*. Dengan demikian, penelitian ini dilaksanakan terhadap 29 siswa kelas VIII H semester ganjil.

### Prosedur Penelitian

Secara singkat, prosedur penelitian dilakukan sesuai alur pada Gambar 1. Tahap analisis yang dilakukan berupa analisis kebutuhan (*need assessment*) dengan pengisian angket analisis kebutuhan oleh para siswa kelas VIII yang sedang menempuh materi gerak lurus untuk mengetahui ketertarikan dan kendala siswa pada pembelajaran IPA khususnya materi gerak lurus. Pada tahap analisis juga dilakukan wawancara atau tanya jawab dengan salah satu guru IPA untuk mengetahui perkara kesulitan yang kerap ditemui dalam kegiatan pembelajaran. Tahap selanjutnya yaitu tahap desain perancangan media *website* pembelajaran dengan pemberian *e-scaffolding* didalam *menu* latihan soal.

Tahap pengembangan merupakan tahapan dalam mewujudkan desain produk dalam bentuk nyata meliputi media pembelajaran yakni *website* pembelajaran, perangkat pembelajaran, instrumen penilaian *pretest* dan *posttest* sampai dengan melakukan validasi ahli media dan materi. Validasi ahli media dan materi dilakukan guna mengetahui kevalidan media yang dikembangkan. Tahap implementasi yakni menerapkan media pembelajaran *website* dengan pemberian *e-scaffolding* dalam kegiatan belajar di kelas dengan dilakukan uji efektivitas dan uji keterbacaan. Untuk mengetahui seberapa layak atau valid media yang dikembangkan dilakukan uji keterbacaan. Sedangkan untuk mengetahui efektivitas media yang dikembangkan sehingga dapat dikatakan efektif digunakan sebagai media pembelajaran dilakukan uji efektivitas. Tahap evaluasi dilakukan setelah setiap tahapan sebelumnya.

### Data, Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Hasil validasi ahli materi dan media, keterbacaan guru dan siswa, serta uji efektivitas terbatas merupakan perolehan untuk data kuantitatif. Aspek yang dinilai dalam validasi media antara lain komunikasi visual, *functionality* dan *usability*. Pada aspek *usability* terdiri atas indikator antara lain kemudahan menu – menu di dalam *website*, kesiapan tulisan teks yang digunakan pada menu dalam *website*, dapat menampilkan halaman yang ditampilkan dengan cepat saat menu dipilih, kapabilitas dalam menampilkan dengan cepat hasil *explore*, kemudahan akses *website*, alamat *website* gampang diingat dan konten dalam *website* bersifat informatif. Pada aspek *functionality* terdiri atas indikator menu navigasi utama, menu *home*, menu *pretest posttest*, menu materi serta menu latihan soal berfungsi dengan baik. Pada aspek komunikasi visual, indikator terdiri atas kebakuan penggunaan bahasa dalam media, kemudahan teks/tulisan untuk dipahami, desain tampilan media yang sederhana atau mudah dipahami, kemenarikan desain tampilan media, kesesuaian pemilihan warna *web*, dan kesesuaian penentuan tata letak navigasi menu dalam *website*.

Aspek yang dinilai dalam validasi materi antara lain desain pembelajaran, isi materi, kebahasaan, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan kebenaran konsep. Dalam aspek desain pembelajaran, termuat indikator antara lain kejelasan tujuan pembelajaran yang dituliskan, kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar, kesesuaian tujuan dengan materi, kesesuaian penggunaan media dengan materi, pemberian secara urut materi dalam pembelajaran, dan kemudahan materi dalam media pembelajaran untuk diikuti. Dalam aspek isi materi, termuat indikator antara lain kesesuaian isi materi dengan tujuan pembelajaran, kelengkapan acuan (referensi) yang digunakan, aktualitas materi, kejelasan penyampaian materi di dalam media, kesesuaian jumlah materi yang diberikan dengan tujuan pembelajaran, kesesuaian isi materi yang diberikan berdasarkan tujuan pembelajaran, kedalaman isi materi di dalam media dan ketepatan pemberian contoh dalam pembelajaran. Dalam aspek kebahasaan, termuat indikator antara lain keefektifan bahasa yang digunakan, pemahaman bahasa yang digunakan, keterhubungan gaya bahasa yang digunakan, serta kejelasan redaksi media pembelajaran. Dalam aspek RPP, indikator terdiri atas kesesuaian Indikator Pencapaian Kompetensi Dasar (IPKD) dengan tagihan KD di dalam kurikulum, kesesuaian sintak dan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), proses pembelajaran sudah terdapat tahapan pemberian *scaffolding* dan pembelajaran sudah melatih untuk meningkatkan kemampuan belajar siswa.

Aspek terakhir yakni aspek kebenaran konsep di mana termuat indikator guna mengonfirmasi kebenaran konsep pada materi gerak lurus. Data dihasilkan dari lembar angket validasi media dan materi, lembar angket keterbacaan siswa dan guru, serta hasil nilai *pre-test* dan *post-test* siswa. Penilaian materi dan media oleh validator ahli, guru dan siswa diperoleh dari angket penilaian dengan mengacu pada skala *Likert* yang disajikan pada Tabel 1. Skala *Likert* digunakan untuk mengukur pendapat, sikap, maupun persepsi dari responden terhadap indikator-indikator yang diberikan serta dapat menghasilkan data yang akurat dan teruji kebenarannya.

Tabel 1. Skala *Likert* yang telah diadaptasi (Sugiyono, 2013)

| Skor | Kriteria |
|------|----------|
|------|----------|

|   |                     |
|---|---------------------|
| 4 | Sangat setuju       |
| 3 | Setuju              |
| 2 | Tidak setuju        |
| 1 | Sangat tidak setuju |

Penilaian materi pada kebenaran konsep oleh ahli materi diperoleh dari angket penilaian dengan mengacu pada skala *Guttman* yang disajikan pada Tabel 2. Skala *Guttman* digunakan karena sifat dari skala ini yang hierarkis dan terstruktur serta agar diperoleh jawaban yang spesifik dan tegas dari responden yakni jawaban benar atau salah.

Tabel 2. Skala *Guttman* (Sugiyono, 2013)

| Skor | Kriteria |
|------|----------|
| 1    | Benar    |
| 0    | Salah    |

### Teknik Analisis Data

Data kuantitatif berikutnya dianalisis dengan teknik analisis persentase, uji normalitas, uji-*t* sampai dengan uji *N-gain*. Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan analisis persentase dalam persamaan 1 (Hanafi, 2017).

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor maksimal indikator}} \times 100\% \quad (1)$$

Kriteria ketercapaian validasi yang dipakai dalam pengembangan media disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Pencapaian dan Kualifikasi

| Tingkat Pencapaian (%) | Kualifikasi        | Keterangan                         |
|------------------------|--------------------|------------------------------------|
| 80-100                 | Sangat baik        | Sangat layak, tidak perlu direvisi |
| 61-80                  | Baik               | Layak, tidak perlu direvisi        |
| 41-60                  | Cukup baik         | Kurang layak, perlu direvisi       |
| 21-40                  | Kurang baik        | Tidak layak, perlu revisi          |
| <20                    | Sangat kurang baik | Sangat tidak baik, perlu revisi    |

Setelah uji validasi selanjutnya dilakukan uji coba produk dimana dilaksanakan pembelajaran dengan *web* yang di dalamnya diberikan *scaffolding* untuk memperoleh data hasil *pretest* dan *posttest* siswa. Kemudian, hasil yang diperoleh diuji secara statistik untuk mengukur efektivitas dan perbedaan hasil. Uji *N-gain* dilakukan untuk membuktikan keefektifan penggunaan media *web* pembelajaran dengan pemberian *scaffolding*. Untuk menentukan hasil *N-gain* digunakan persamaan 2 (Sabaryati & Zulkarnain, 2019). Kriteria *N-gain* disajikan dalam Tabel 4.

$$\text{gain} = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{pre}}} \quad (2)$$

Tabel 4. Kriteria Skor *N-gain* (Ramdhani dkk., 2020)

| Batasan               | Kategori |
|-----------------------|----------|
| $g > 0,7$             | Tinggi   |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$ | Sedang   |
| $g < 0,3$             | Rendah   |

Namun, sebelum dilakukan uji *N-gain*, perlu diselesaikan uji prasyarat yaitu uji-*t* dan uji normalitas. Uji normalitas *kolmogorov-smirnov* digunakan untuk mengetahui distribusi hasil *pretest posttest* yang diperoleh. Uji normalitas *kolmogorov-smirnov* dipilih karena uji statistika ini terbilang sederhana serta data yang akan dianalisis tidak dalam jumlah yang besar. Data dapat dikatakan terdistribusi normal apabila besar sig. uji normalitas melebihi 0,05 (Oktaviani & Notobroto, 2014). Kemudian, data dilakukan uji-*t* untuk menunjukkan ada tidaknya perbedaan dari kedua data yakni data hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen. Apabila nilai signifikansi  $t < 0,05$  maka terdapat perbedaan hasil nilai *pretest* dan *posttest* dengan pemberian *e-scaffolding* pada pembelajaran siswa.

Untuk menentukan hasil signifikansi uji-*t* digunakan persamaan 3 (Masyhud, 2015).

$$t_{hit} = \frac{\frac{\sum D}{n}}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad (3)$$

dimana  $s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n} \right\}}$

Keterangan :

- $t_{hit}$  : nilai *t* hitung
- $\sum D$  : jumlah deviasi sampel
- $S$  : standar deviasi sampel
- $n$  : jumlah sampel

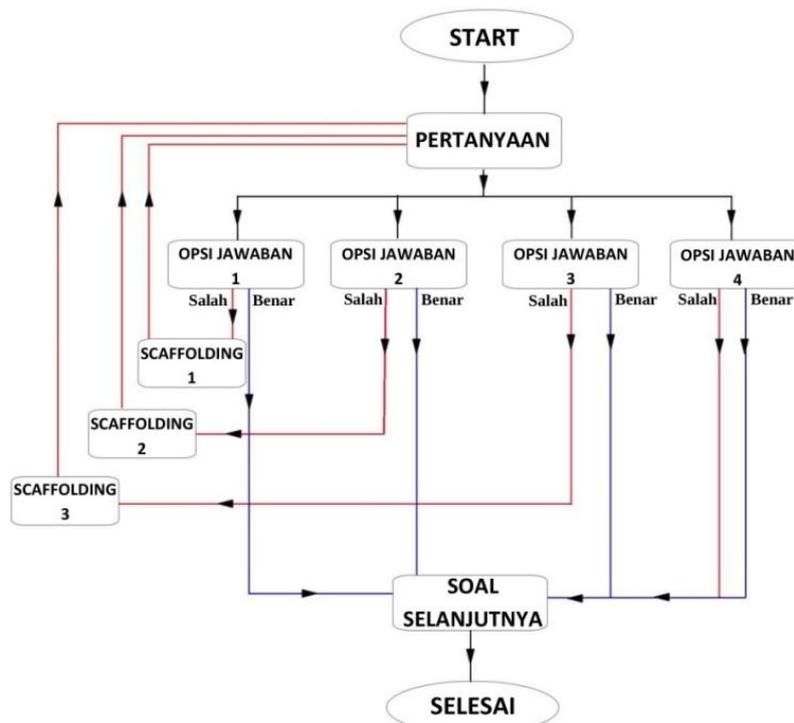
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Media *e-scaffolding* dalam penelitian ini berupa *learning web* yang di dalamnya tersusun atas materi pembelajaran, latihan soal yang terdapat *scaffolding*, serta soal *pretest* dan *posttest*. Pada tahap analisis (*Analysis*) diperoleh hasil analisis kebutuhan atau *need assessment* di SMP Negeri 9 Malang oleh guru dan siswa kelas VIII H yakni pembelajaran IPA yang masih bersifat konvensional seperti diskusi kelompok kecil dan ceramah serta belum mengenal *scaffolding*. Untuk mengantisipasi kesalahan jawaban jika guru mata pelajaran IPA pernah memberikan metode *scaffolding* namun tidak mengetahui istilahnya, informasi mengenai apa yang dimaksud dengan *scaffolding* telah disampaikan kembali namun jawaban yang disampaikan adalah sama yakni guru mata pelajaran IPA tidak tahu dan belum pernah menerapkan *scaffolding* selama proses pembelajarannya. desain pembelajaran IPA yang masih kerap digunakan oleh guru adalah yang didominasi oleh metode ceramah sehingga siswa hanya mendengar, mencatat, dan mengerjakan tugas (Yanti dkk., 2022). Begitu pula dengan hasil *need assesment*, seluruh siswa menyatakan bahwa pembelajaran IPA dilakukan dengan metode diskusi pokok masalah per kelompok lalu mempresentasikan di depan kelas dan diikuti ceramah

oleh guru. Pembelajaran praktikum selama pandemi jarang dilakukan karena keterbatasan waktu dan alat-alat di dalam laboratorium IPA. Berdasarkan keterangan guru mata pelajaran IPA, sebagai pengganti praktikum dilakukan pembelajaran dengan metode demonstrasi seperti video demonstrasi tetesan oli pada kendaraan yang jatuh di jalan sebagai bentuk penerapan konsep gerak lurus. Pembelajaran secara praktikum di masa pandemi memiliki beberapa kendala, yang paling utama adalah keterbatasan sarana dan prasarana oleh guru (Ariani & Widodo, 2022). Kendala lainnya adalah metode praktikum yang kurang diketahui oleh guru. Dengan demikian, dapat dilakukan inovasi praktikum seperti praktikum *online*, *hands-on*, maupun demonstrasi.

Hasil *need assessment* siswa menyampaikan bahwa mereka menyukai materi “Gerak Lurus”. Namun, ketercapaian belajar siswa pada materi “Gerak Lurus” masih kurang memuaskan sesuai yang disampaikan oleh guru mata pelajaran IPA pada hasil *need assessment*. Di samping itu, hasil analisis kebutuhan pada siswa maupun guru yang belum mengenal *scaffolding* dalam pembelajaran menimbulkan rasa ingin tahu dan ketertarikan akan *scaffolding* itu sendiri. Berdasarkan hasil wawancara, guru sendiri menyadari bahwa metode ceramah dengan menjelaskan materi secara keseluruhan sebenarnya menghambat kemampuan siswa dalam mempelajari IPA karena tidak semua siswa akan memahami penjelasan dari gurunya. Namun penggunaan metode ceramah ini tetap dilakukan karena guru mata pelajaran IPA sebagai subjek *need assessment* menyatakan bahwa ada persepsi usia yang menghambat untuk mempelajari inovasi dalam pembelajaran sesuai perkembangan industri 4.0. Oleh karena guru kurang memiliki pengetahuan mengenai metode selain metode ceramah, diskusi, dan demonstrasi sehingga menyebabkan kemampuan belajar siswa menurun. Pembelajaran konvensional yang masih digunakan dalam pembelajaran IPA akan menyulitkan siswa untuk menganalisis, menyimpulkan, dan menilai hasil dari belajarnya sehingga menyebabkan rendahnya motivasi dan minat belajar siswa yang berakibat menurunnya kemampuan belajar siswa (Saragih, 2017).

Setelah melakukan analisis kebutuhan, tahapan selanjutnya yakni merancang (*Design*) produk. Pada tahap ini, dibuat perancangan media *website* pembelajaran dengan pemberian *e-scaffolding* di dalam *menu* latihan soal. Pada perancangan *scaffolding* dalam latihan soal dibuat logika komputer dengan rincian saat jawaban salah maka akan muncul *scaffolding* sebanyak maksimal 3 kali lalu untuk salah keempat kalinya berlanjut ke soal berikutnya. Tampilan algoritma latihan soal dengan *scaffolding* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Algoritma Latihan Soal *Scaffolding*

Tahap pengembangan (*Development*) merupakan tahapan dalam mewujudkan desain produk dalam bentuk nyata berupa penyempurnaan *website* pembelajaran meliputi *menu* dan tampilan *website*. *Website* pembelajaran beralamatkan <https://belajar-ipa-asik.my.id/> ini dapat diakses kapan pun dan di mana pun. Setelah perancangan algoritma latihan soal, dilakukan pembuatan tampilan latihan soal dengan *e-scaffolding*. Selain itu, disiapkan juga perangkat pembelajaran yakni RPP untuk rencana kegiatan pembelajaran di dalam kelas oleh peneliti dan contoh penggunaan media. Di dalam *website* pembelajaran terdapat 4 *menu*. *Menu* yang pertama yakni *menu home* yang berisi penjelasan singkat mengenai isi *website* dan juga *contact person*. Berikut disajikan tampilan *menu* pada *website* pembelajaran pada Gambar 3.

Gambar 3. Tampilan *Menu Website*

*Menu* kedua yakni *menu* materi yang berisi penjelasan materi gerak lurus guna menyediakan media belajar siswa pada materi gerak lurus. Di dalam *menu* materi ini, terdapat konsep-konsep materi gerak lurus di antaranya pengertian gerak benda, besaran dalam gerak, serta gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dengan persamaan hingga grafik hubungan tiap besaran. Berikut disajikan tampilan *menu* materi pada Gambar 4.

*Menu* ketiga yakni *menu* latihan soal yang berisi latihan soal dengan pemberian *scaffolding* guna meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi gerak lurus. *Scaffolding* ini diberikan maksimal 3 kali dalam setiap soal. Ketiga *scaffolding* diberikan secara berbeda, untuk *scaffolding* pertama berisi bantuan untuk mengingatkan siswa akan konsep dasar materi. *Scaffolding* pertama muncul jika siswa salah menjawab untuk pertama kalinya. Lalu saat siswa menjawab salah untuk kedua kalinya maka akan muncul *scaffolding* kedua berisi arahan bagaimana penyelesaian soal sehingga siswa masih harus menganalisis untuk menyelesaikan soal. Untuk salah ketiga kalinya maka akan muncul *scaffolding* ketiga yang berisi arahan penyelesaian soal secara jelas tertulis sehingga siswa dapat langsung mengaplikasikan konsep di dalamnya. Jika siswa tetap salah maka soal akan berlanjut ke soal berikutnya. Tampilan *menu* latihan soal disajikan pada Gambar 5.

**MATERI GERAK LURUS**

**Kompetensi Dasar :** Menganalisis gerak lurus, pengaruh gaya terhadap gerak berdasarkan Hukum Newton, dan penerapannya pada gerak benda dan gerak makhluk hidup

**Indikator Pencapaian :** Menganalisis dan memahami gerak lurus serta penerapannya pada gerak benda dan gerak makhluk hidup

**Tujuan Pembelajaran :**

Setelah melakukan kegiatan diskusi dan tanya jawab, siswa diharapkan mampu:

1. Mendeskripsikan konsep gerak lurus dengan benar
2. Mengidentifikasi jenis gerak pada gerak lurus yakni GLB dan GLBB
3. Menganalisis contoh penerapan gerak lurus pada gerak benda dan gerak makhluk hidup dengan tepat dan benar
4. Menganalisis grafik hubungan tiap besaran pada GLB dan GLBB
5. Mendeskripsikan besaran – besaran dalam gerak

**GERAK PADA BENDA**



Apa sih gerak itu??

Tahukah kamu bagaimana suatu benda dikatakan bergerak? Benda dikatakan bergerak jika terdapat perubahan kedudukan suatu benda terhadap titik awalnya atau titik acuannya. Jika benda tidak mengalami perubahan kedudukan terhadap titik awalnya maka benda dikatakan tidak bergerak. Contoh kamu berjalan dari rumah ke sekolah itu berarti kamu melakukan gerak.

Gambar 4. Tampilan *Menu Materi*

**LATIHAN SOAL**

Sebuah mobil melaju dengan kecepatan 36 km/jam. Selang 5 detik kemudian kecepatannya menjadi 72 km/jam, percepatan mobil tersebut adalah ...  $m/s^2$

1,0

1,5

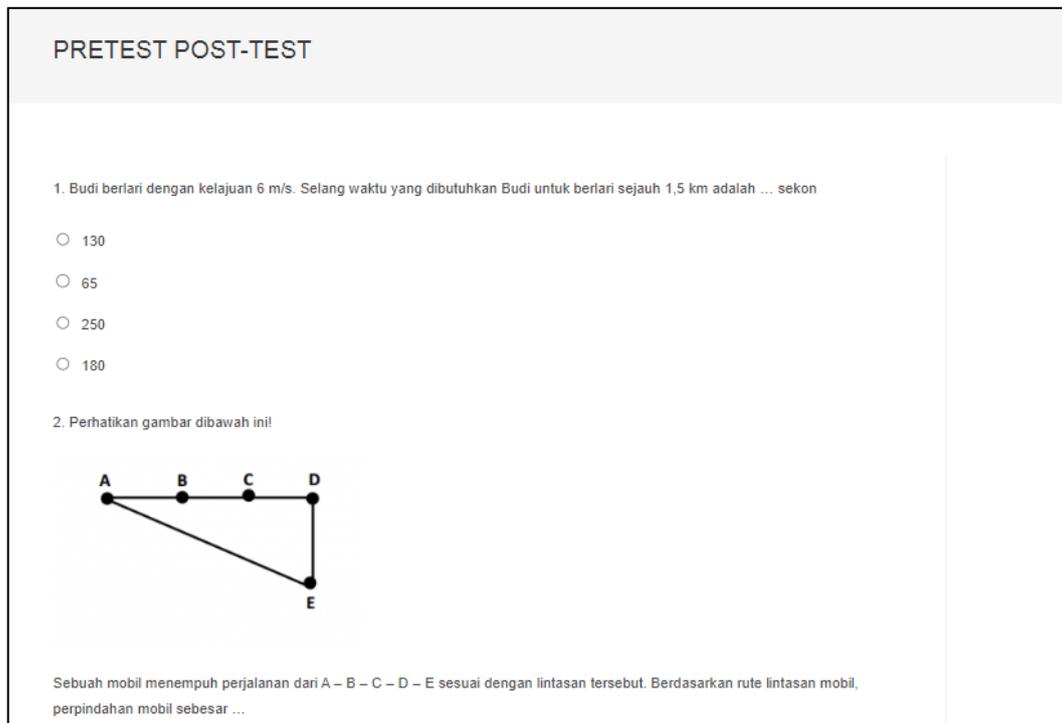
2,0

2,5

**SUBMIT**

Gambar 5. Tampilan *Menu Latihan Soal*

Selanjutnya *menu* keempat yakni *menu pretest* dan *posttest* yang berisi soal guna mengukur kemampuan belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Butir soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan adalah sama namun menutup kemungkinan siswa untuk dapat melihat jawabannya kembali dikarenakan butir soal yang diacak untuk pengerjaan berikutnya serta pemberian *pretest* dan *posttest* yang dilakukan dalam satu waktu pertemuan pembelajaran. Tampilan *menu pretest* dan *posttest* disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan *menu pretest posttest*

Tahap berikutnya dilakukan uji validasi media dan materi. Berdasarkan data hasil validasi media pada Tabel 5, diperoleh persentase sebesar 100% untuk indikator *usability* serta memiliki kualifikasi sangat baik. Hal ini dikarenakan kemudahan menu–menu di dalam *website* saat digunakan, kesiapan tulisan teks yang digunakan pada menu dalam *website* saat digunakan, dapat menampilkan halaman yang ditampilkan dengan cepat saat menu dipilih, dapat menampilkan dengan cepat hasil *explore*, kemudahan akses *website* yang baik, alamat *website* gampang diingat dan konten dalam *website* bersifat informatif. Untuk indikator *functionality* dihasilkan persentase sebesar 100% dengan kualifikasi sangat baik. Kualifikasi diperoleh sangat baik dikarenakan *menu* navigasi utama yang berfungsi baik, *menu home* berfungsi, *menu pretest posttest* berfungsi, *menu* materi berfungsi, dan *menu* latihan soal berfungsi.

Pada indikator komunikasi visual, diperoleh persentase kevalidan sebesar 91,7% dengan kualifikasi sangat baik. Hal tersebut dikarenakan penggunaan bahasa di dalam media yang sudah baik, teks/tulisan dalam media yang mudah dipahami, desain tampilan media yang sederhana atau mudah dipahami, desain tampilan media yang cukup menarik, pemilihan warna *web* yang sudah baik, dan pemilihan tata letak menu navigasi *web* yang sudah baik. Persentase kevalidan dinilai kurang dikarenakan pada aspek desain tampilan media dan pemilihan warna *web*, penilaian yang diberikan oleh validator yakni menarik atau baik. Validator memberikan komentar dan saran yakni *website* kurang menarik dan terlalu monoton sehingga perlu adanya inovasi karena *web* masih terlalu sederhana. Selanjutnya dilakukan perbaikan yaitu menyusun ulang penempatan *menu* dan membuat tampilan *website* lebih menarik. Berdasarkan ketiga indikator tersebut, dihasilkan rata-rata persentase kevalidan sebesar 97,2%. Berdasarkan kriteria ketercapaian validasi pada Tabel 3, maka *website* pembelajaran dengan pemberian *scaffolding* berbasis pembelajaran *hybrid* pada materi gerak lurus siswa kelas VIII menunjukkan kualifikasi

sangat baik atau sangat layak serta tidak perlu adanya perbaikan/revisi. Berikut disajikan hasil validasi media dalam Tabel 5 diikuti hasil validasi materi pada Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Validasi Media

| Indikator             | Persentase Kevalidan (%) | Kualifikasi         |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| <i>Usability</i>      | 100                      | Sangat layak        |
| <i>Functionality</i>  | 100                      | Sangat layak        |
| Komunikasi visual     | 91,7                     | Sangat layak        |
| <b>Skor Rata-Rata</b> | <b>97,2</b>              | <b>Sangat layak</b> |

Tabel 6. Hasil Validasi Materi

| Indikator             | Persentase Kevalidan (%) | Kualifikasi  |
|-----------------------|--------------------------|--------------|
| Desain Pembelajaran   | 75                       | Layak        |
| Isi Materi            | 75                       | Layak        |
| Kebahasaan            | 75                       | Layak        |
| RPP                   | 75                       | Layak        |
| Kebenaran Konsep      | 100                      | Sangat layak |
| <b>Skor Rata-Rata</b> | <b>80</b>                | <b>Layak</b> |

Berdasarkan data hasil validasi materi pada Tabel 6, diperoleh persentase kevalidan sebesar 75% pada indikator desain pembelajaran, isi materi, kebahasaan dan RPP dengan kualifikasi layak. Kualifikasi layak diperoleh dikarenakan desain pembelajaran, isi materi, kebahasaan, dan RPP sudah jelas atau baik. Persentase kevalidan dinilai kurang dikarenakan penilaian oleh validator diberikan kualifikasi baik namun validator tidak memberikan komentar maupun saran di dalam lembar validasi. Selanjutnya dilakukan perbaikan mengenai RPP yaitu menambahkan penjelasan mengenai proses penggunaan media dan mengecek kembali jika ada struktur bahasa yang kurang tepat didalam media.

Pada indikator kebenaran konsep dihasilkan persentase kevalidan dengan besar 100% menunjukkan kualifikasi sangat baik. Hal ini disebabkan oleh konsep – konsep dalam gerak benda, besaran dalam GLB dan GLBB dinyatakan sudah benar. Berdasarkan kelima indikator, diperoleh rata-rata persentase kevalidan sebesar 80% sehingga sesuai dengan kriteria ketercapaian validasi pada Tabel 3. Dengan demikian, perangkat pembelajaran *website* pembelajaran *e-scaffolding* masuk dalam kualifikasi layak dan revisi minor. Revisi yang dilakukan antara lain pengubahan tampilan *website* agar lebih menarik, penambahan kegiatan pembelajaran pada RPP, dan mencari kebenaran konsep pada konsep yang belum valid.

Berdasarkan hasil uji keterbacaan guru pada Tabel 7, diperoleh persentase keterbacaan sebesar 91,7% dengan kualifikasi sangat layak dan untuk keterbacaan siswa didapatkan persentase kevalidan sebesar 85,4% menunjukkan kualifikasi sangat layak. Kedua hal ini dikarenakan *website* pembelajaran dengan *e-scaffolding* berbasis *hybrid learning* memenuhi aspek kemenarikan tampilan *website*, kebahasaan, nilai guna media dalam pembelajaran serta penerapan pembelajaran *hybrid* yang baik. Berdasarkan kedua data hasil uji keterbacaan diperoleh persentase rata-rata kevalidan dengan besar 88,5% menunjukkan kualifikasi sangat layak. Untuk komentar dan saran oleh guru dan siswa yakni penambahan *menu* seperti *menu game* sembari mengerjakan soal dan tulisan huruf pada *website* untuk lebih diperbesar lagi. Perbaikan yang dilakukan saat ini yaitu memperbesar ukuran huruf agar terlihat lebih jelas dan

untuk penambahan *menu* seperti *game* tidak dilakukan saat ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dalam membuat *plugin game*.

Tabel 7. Hasil Uji Keterbacaan Guru dan Siswa

| Indikator             | Persentase Kevalidan (%) | Kualifikasi         |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| Keterbacaan guru      | 91,7                     | Sangat layak        |
| Keterbacaan siswa     | 85,4                     | Sangat layak        |
| <b>Skor Rata-Rata</b> | <b>88,5</b>              | <b>Sangat layak</b> |

Tahap berikutnya yaitu implementasi (*implementation*) dilakukan uji efektivitas terbatas dengan menilai kemampuan belajar siswa dalam bentuk soal *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil pengerjaan soal oleh 29 siswa, diperoleh rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* masing-masing sebesar 40,7 dan 76,2. Hasil dari nilai- nilai *pretest* dan *posttest* kemudian diuji normalitas sebelum diuji-*t*. Berdasarkan hasil uji normalitas pada Tabel 8, nilai sig. pada data *pretest* dan *posttest* yakni 0,835. Data dikatakan terdistribusi normal apabila nilai sig. pada uji normalitas lebih dari 0,05 (Jusmawati dkk., 2020; Oktaviani & Notobroto, 2014). Nilai sig. yang diperoleh menunjukkan data terdistribusi normal sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji selanjutnya yakni uji-*t*.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas

| Data                               | Signifikansi | Kriteria |
|------------------------------------|--------------|----------|
| <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i> | 0,835        | Normal   |

Pada hasil uji-*t* diperoleh nilai sig. sebesar 0,000 yang berarti nilainya kurang dari 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ) sehingga dikatakan terdapat perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Berdasarkan hasil uji-*t* tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dari pemberian *scaffolding* pada kemampuan belajar siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *e-scaffolding* dapat meningkatkan kemampuan dan hasil belajar. Selain itu, diperoleh pula nilai *mean difference* atau selisih rata-rata antara nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 35,51724. Hasil uji-*t* disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji-*t*

| Data                               | Signifikansi (2 Tailed) | Mean Difference |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i> | 0,000                   | 35,51724        |

Setelah dilakukan uji-*t*, berikutnya dilakukan uji *N-gain* guna mengetahui tingkat efektivitas sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan media *web* pembelajaran dengan pemberian *scaffolding*. Berdasarkan hasil uji *N-gain* diperoleh nilai sig. sebesar 0,615 ( $0,3 \leq g \leq 0,7$ ) dimana berdasarkan pada Tabel 4 termasuk dalam kategori sedang karena sebagian siswa dianggap sudah bisa memahami penjelasan aspek ilmiah yakni klaim, bukti, dan penalaran sehingga memiliki kemampuan belajar IPA yang baik. Pembelajaran dengan *e-scaffolding* dapat meningkatkan penjelasan ilmiah siswa (Khusnul, 2021; Oktavianti dkk., 2018; Rahmatiah & Kusairi, 2016). Pada kegiatan tersebut, siswa dituntut untuk mencari informasi dan menganalisisnya secara aktif kemudian mengomunikasikan solusinya. Berdasarkan besar nilai *N-gain* yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa media *web* dengan *e-scaffolding* ini cukup

efektif digunakan sebagai metode terkini untuk meningkatkan kemampuan belajar siswa. Penggunaan *e-scaffolding* cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan gaya belajar ketika siswa berinteraksi di lingkungan *web* (Ayu dkk., 2017; Saputi & Wilujeng, 2016; Valencia-Vallejo dkk., 2018). Hasil uji *N-gain* disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji *N-gain*

| Data                 | Gain  | Kategori |
|----------------------|-------|----------|
| Pretest dan posttest | 0,615 | Sedang   |

Di dalam pengembangan media ini terdapat beberapa keunggulan di antaranya tampilan *website* yang dibuat lebih menarik untuk siswa SMP karena ditemukan beberapa contoh *website* pembelajaran yang tampilannya terlalu formal dan kurang menarik. Keunggulan lainnya adalah latihan soal dengan *scaffolding* guna meningkatkan kemudahan siswa dalam memahami materi dan meningkatkan kemampuan belajar siswa pada materi gerak lurus. Selanjutnya, *website* pembelajaran ini dapat diakses dimana saja dan kapan saja baik melalui komputer ataupun *smartphone* sehingga memudahkan siswa untuk bisa mempelajari materi dan juga bagi siswa yang tidak bisa mengikuti pembelajaran di kelas tetap bisa mengakses pembelajaran.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pengembangan *e-scaffolding* berbasis pembelajaran *hybrid* didapatkan hasil sangat valid pada validasi media dan uji keterbacaan guru dan siswa. Lalu didapatkan hasil valid atau layak pada uji validasi materi. Selanjutnya didapatkan terdapat perbedaan antara hasil *pre-test* dan *post-test* pada uji-*t* serta diperoleh kriteria sedang pada uji *N-gain*. Berdasarkan pernyataan di atas, dapat ditarik simpulan bahwa pengembangan *e-scaffolding* berbasis pembelajaran *hybrid* pada materi gerak lurus untuk siswa SMP/MTs kelas VIII valid dan layak digunakan serta efektif guna meningkatkan hasil belajar siswa.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan adanya perbaikan tampilan *menu* materi agar lebih menarik dan tidak membosankan saat diakses. Penambahan video pembelajaran juga diperlukan untuk menambah pemahaman siswa yang kurang bisa memahami materi secara tulisan. Perlu juga adanya fitur atau *menu* tambahan yang menarik guna meningkatkan semangat belajar siswa saat membuka *website* pembelajaran. Pemberian *scaffolding* seperti *pop up* di dalam materi juga bisa dilakukan sehingga *e-scaffolding* dapat lebih optimal untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affriyenni, Y., Suwasono, P., & Handayanto, S. K. (2014). *Pengembangan e-scaffolding termodinamika berbasis pembelajaran hybrid untuk menumbuhkan sikap ilmiah dan prestasi belajar fisika*. Universitas Negeri Malang.
- Afifaturrohaniyyah, N., & Malasari, P. N. (2021). Problematika guru dalam mengajar materi aljabar di era pandemik coronavirus disease 2019 (covid-19). *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 4(1). <https://doi.org/10.21043/jmtk.v4i1.10083>

- Alias, N. A. (2012). Design of a motivational scaffold for the malaysian e-Learning environment. *Educational Technology and Society*, 15(1), 137–151.
- Ariani, Y., & Widodo, W. (2022). Studi dampak pembelajaran IPA via daring terhadap pelaksanaan praktikum di sekolah menengah pertama. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 10(1), 129–134.
- Ayu, H. D., Pratiwi, H. Y., Kusairi, S., & Muhardjito, M. (2017). Developing e-scaffolding to improve the quality of process and learning outcomes. *Jurnal Kependidikan*, 1(2).
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design-The ADDIE Approach*. Springer.
- Budaeng, J., Ayu, H. D., & Pratiwi, H. Y. (2017). Scaffolding pada tema gerak untuk siswa kelas VIII SMP / MTs. *Physics Education*, 1(1), 31–44.
- Galus, S.A., Arifin, & S. (2021). Kesiapan sekolah dalam pengelolaan model pembelajaran hybrid learning di SMA kota Gorontalo. *Student Journal of Educational Management*, 41–56.
- Hanafi. (2017). Konsep penelitian r&d dalam bidang pendidikan. *Jurnal Kajian Keislaman*, 4(2), 129–150.
- Hanum, N. S. (2013). Keefektifan e-learning sebagai media pembelajaran (studi evaluasi model pembelajaran e-learning SMK Telkom Sandhy Putra Purwokerto). *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(1), 90–102. <https://doi.org/10.21831/jpv.v3i1.1584>
- Husamah. (2014). *Pembelajaran bauran (blended learning)*. Prestasi Pustakakarya.
- Jusmawati, J., Satriawati, S., & Sabillah, B. M. (2020). Pengaruh pembelajaran berbasis daring terhadap minat belajar mahasiswa pgsd unimerz pada mata kuliah pendidikan matematika. *JKPD (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 5(2), 106–111.
- Khusnul, K. (2021). *Pengaruh model think pair share (TPS) berbantuan scaffolding terhadap peningkatan kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa pada pembelajaran fisika*. UIN Raden Intan Lampung.
- Masyhud, M. S. (2015). analisis data statistik untuk penelitian pendidikan. *Jember: Lembaga Pengembangan Manajemen Dan Profesi Kependidikan (LPMPK)*.
- Murni, D., & Hodijah, S. R. N. (2016). Pengaruh blended learning berbasis scaffolding terhadap hasil belajar mahasiswa pada konsep substansi genetika. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Saintek*, 936–941.
- OECD. (2018). *PISA for development assessment and analytical framework: reading, mathematics, and science*. OECD Publishing.
- Oktaviani, M. A., & Notobroto, H. B. (2014). Perbandingan tingkat konsistensi normalitas distribusi Metode Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro-Wilk, dan Skewness-Kurtosis. *Jurnal Biometrika Dan Kependudukan*, 3(2), 127–135.
- Oktavianti, E., Handayanto, S. K., Wartono, & Saniso, E. (2018). Students' scientific explanation in blended physics learning with E-scaffolding. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 181–186. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i2.14232>

- Pangondian, R. A., Santosa, P. I., & Nugroho, E. (2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi kesuksesan pembelajaran daring dalam revolusi industri 4.0. *Seminar Nasional Teknologi Komputer Dan Sains (SAINTEKS) 2019*, 56–60. <https://seminar-id.com/semnas-sainteks2019.html>
- Rahmatiah, R., & Kusairi, S. (2016). Pengaruh scaffolding konseptual dalam pembelajaran group Investigation terhadap prestasi belajar fisika siswa SMA dengan pengetahuan awal berbeda. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(3), 45–54.
- Ramdhani, E. P., Khoirunnisa, F., & Siregar, N. A. N. (2020). Efektifitas modul elektronik terintegrasi multiple representation pada materi ikatan kimia. *Journal of Research and Technology*, 6(1), 162–167.
- Sabaryati, J., & Zulkarnain, Z. (2019). Aplikasi map: Efektivitas Matlab Algoritm Program untuk meningkatkan keterampilan logic physics mahasiswa. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 5(1), 48. <https://doi.org/10.31764/orbita.v5i1.1018>
- Sanjaya Galus, S. (2021). Kesiapan sekolah dalam pengelolaan model pembelajaran hybrid learning di SMA Kota Gorontalo. *Student Journal of Educational Management*, 1(1), 41–56.
- Santosa, R. A., & Marina S., E. (2020). Analisis masalah pendidikan biologi pada sekolah menengah pertama di era pandemi COVID-19. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 3(2), 273–278.
- Saputi, A. A., & Wilujeng, I. (2016). E-scaffolding Fisika sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan problem solving skill dan sikap ilmiah siswa SMA. *UPEJ UNnes Physics Education Journa*, 5(2), 9–19.
- Saragih, L. (2017). Pengaruh model pembelajaran (problem based learning dan konvensional) terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 329–336. <https://doi.org/10.24114/jpb.v6i2.6588>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. CV Alfabeta.
- Sunarno, W. (2018). Makalah utama peran pendidik dan ilmuwan sains dalam menyongsong pembelajaran IPA di era revolusi industri 4 . 0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika IV*, 1–8.
- Valencia-Vallejo, N., López-Vargas, O., & Sanabria-Rodríguez, L. (2018). Effect of motivational scaffolding on e-learning environments: Self-efficacy, learning achievement, and cognitive style. *Journal of Educators Online*, 15(1). <https://doi.org/10.9743/JEO2018.15.1.5>
- Wahyuni, A. S. (2021). Penerapan model hybrid learning dalam PTM terbatas untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. *Indonesian Journal of Educational Development*, 2(3), 472–481.
- Widana, I. W., & Septiari, K. L. (2021). Kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar matematika siswa menggunakan model pembelajaran project-based learning berbasis pendekatan STEM. *Jurnal Elemen*, 7(1), 209–220. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.3031>
- Wijayanti, N. P. A., Damayanthi, L. P. E., Sunarya, I. M. G., & Putrama, I. M. (2016). Pengembangan E-modul berbasis project based learning pada mata pelajaran simulasi digital untuk siswa kelas X Studi Kasus Di SMK Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 184–197. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v13i2.8526>
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>

Yanti, N. P. D., Suardana, I. N., & Selamat, K. (2022). Pengembangan modul elektronik IPA SMP kelas VIII berbasis inkuiri pada materi cahaya dan alat optik. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 5(1), 79–88.

## PROFIL SINGKAT

Yessi Affriyenni, lahir di Malang, 11 September 1993, meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) bidang ilmu Pendidikan Fisika di Universitas Negeri Malang pada tahun 2014, Magister of Science (M.Sc) jurusan Fisika di Universitas Gadjah Mada, dan sedang menempuh pendidikan doktoral di School of Physics, UNSW Sydney. Saat ini bekerja sebagai dosen dengan tugas belajar di program studi Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Malang. Email: [yessi.fmipa@um.ac.id](mailto:yessi.fmipa@um.ac.id)

Dinda Indrianingrum, lahir di Kediri, 8 Juli 2000, saat ini sedang menyelesaikan studi program Sarjana Pendidikan IPA di Universitas Negeri Malang. Saat ini bekerja sebagai tutor di bimbingan belajar dan kursus privat sembari menunggu kelulusan. Email: [dinda.indrianingrum.1803516@students.um.ac.id](mailto:dinda.indrianingrum.1803516@students.um.ac.id)

Agung Mulyo Setiawan, lahir di Sumenep, 16 Juli 1988, meraih gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) bidang ilmu Pendidikan Fisika di Universitas Negeri Malang pada tahun 2010 dan Magister Sains (M.Si) bidang ilmu Ilmu Fisika di Universitas Indonesia pada tahun 2016. Saat ini bekerja sebagai dosen di program studi Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Malang. Email: [agung.mulyo.fmipa@um.ac.id](mailto:agung.mulyo.fmipa@um.ac.id)

Safwatun Nida, lahir di Lombok Barat, 15 Mei 1984, meraih gelar Sarjana Sains (S.Si) bidang ilmu Kimia di Universitas Negeri Malang pada tahun 2007, Magister Pendidikan (M.Pd) bidang ilmu Pendidikan Kimia di Universitas Negeri Malang pada tahun 2012, dan Doktor (Dr.rer.nat) bidang ilmu Chemistry di Universitas Bremen pada tahun 2021. Saat ini bekerja sebagai dosen di program studi Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Malang. Email: [safwatun.nida.fmipa@um.ac.id](mailto:safwatun.nida.fmipa@um.ac.id)