Jurnal Sains dan Edukasi Sains
Vol.8, No.2, Agustus 2025: 143-149
https://doi.org/10.24246/juses.v8i2p143-149

Implementasi E-Handout Berbasis Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan

Feren Aisya Ifannani*, Habiddin Habiddin, Rif'atuz Zakiyyah Abidin, Isnanik Juni Fitriyah

Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No.5, Malang, Jawa Timur 65145, Indonesia

*email korespondensi: feren.aisya.2003516@students.um.ac.id

Received: 1 Juli 2024; ***Revised***: 16 Februari 2025; ***Accepted***: 20 Mei 2025; ***Published***: 1 Agustus 2025

ABSTRAK

Penggunaan media pembelajaran mempunyai karakter tersendiri untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Tujuan studi ini yaitu mendapatkan hasil belajar peserta didik mengenai produk e-handout berbasis keterampilan proses sains pada materi struktur dan fungsi tumbuhan. Jenis penelitian ini merujuk pada penelitian kuantitatif dan metode eksperimen dengan one group pretest-posttest design. Penelitian ini menggunakan pengumpulan data berupa tes soal uraian pretest posttest untuk mendapatkan hasil belajar peserta didik terhadap e-handout berbasis keterampilan proses sains pada materi struktur dan fungsi tumbuhan yang disebarkan secara terbatas kepada sampel penelitian yaitu 30 peserta didik kelas VIII B MTs Taufiqiyatul Asna sekolah Swasta di Kabupaten Kediri. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa uji peningkatan skor pretest ke postest menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik terhadap e-handout berbasis keterampilan proses sains pada materi struktur dan fungsi tumbuhan dengan Hasil Uji Gain Ternormalisasi interpretasi sebesar 0,74 dengan kategori peningkatan "sedang".

Kata-kata kunci: *Bahan ajar; Digitalisasi pembelajaran; E-learning; Pembelajaran digital; Perangkat pembelajaran*

PENDAHULUAN

Penggunaan media pembelajaran mempunyai karakter dan manfaat penting antara lain memotivasi, meningkatkan hasil belajar, minat, dan keahlian berfikir logis serta dapat mengolah materi sulit yang disampaikan. Hal ini, mempermudah keterampilan peserta didik (Cahyadi, 2019). Pelibatan kerja ilmiah dan adanya pendekatan saintifik dalam desain bahan ajar dapat merangsang peserta didik terlibat secara aktif dalam kegiatan belajar mengajar (Turangan et al., 2020). Salah satu media ajar dalam proses belajar mengajar yaitu *e-handout*. *E-handout* berguna untuk aktivitas pembelajaran sebab dapat membantu tercapainya tujuan belajar secara efektif serta cakap dalam peningkatan hasil belajar peserta didik (Afiyanti et al., 2022).

E-handout adalah media ajar yang dapat memikat minat belajar peserta didik, menciptakan kondisi yang mendukung pembelajaran dikelas maupun belajar mandiri. Ruang lingkup *e-handout* meliputi pembahasan, pertanyaan, permasalahan serta tugas. Pembahasan memuat ide pokok, kata kunci, konsep, dan prinsip dalam bentuk ringkasan. Bagian pertanyaan dan permasalahan mencakup berbagai jenis pertanyaan untuk penguasaan, serta bagian tugas bertujuan mengembangkan keterampilan dan kemampuan peserta didik setelah sistem belajar mengajar. *E-handout* adalah buku bacaan ringkas materi dilengkapi menggunakan kalimat komunikatif dapat dimengerti oleh peserta didik, terdapat gambar, animasi serta ilustrasi. *E-handout* digunakan dalam penjelasan bahan pengajar dan mempermudah peserta didik untuk menemukan informasi pengetahuan (Afiyanti et al., 2022; Aini et al., 2023; Amrilizia et al., 2022; Marsuki et al., 2022; Taqiya et al., 2023; Turangan et al., 2020). Terdapat respon peserta didik tentang *e-handout*. Dari pemaparan penelitian tersebut menyatakan bahwa media belajar mengajar di kelas berupa *e-handout* sangat baik dalam sistem belajar mengajar.

Keterampilan dapat digunakan *pada* proses pembelajaran IPA yaitu keterampilan proses sains. Keterampilan ini didefinisikan menjadi keterampilan dalam mendapatkan konsep, teori, dan prinsip bertujuan mengembangkan pemikiran, bereksperimen serta memahami konsep sains (Ismail, 2023). Sehingga penerapan pembelajaran berbasis keterampilan proses sains mampu menunjang berfikir kritis serta peningkatan hasil belajar peserta didik. Keterampilan ini diyakini dapat melatih kemampuan berfikir

peserta didik, termasuk keterampilan yang diperlukan untuk penelitian perkembangan, penerapan berbagai konsep, prinsip, hukum, dan konsep ilmu pengetahuan yang digunakan selama pembelajaran di kelas. Kemampuan untuk memecahkan masalah kehidupan sehari – hari atau aktivitas kegiatan penemuan ilmiah lainnya berupa keterampilan kognitif, fisik, dan sosial.

Berbasis keterampilan proses sains, media pembelajaran *e-handout* memperkuat keterampilan berfikir tingkat tinggi, memberikan pengalaman, dan membantu peserta didik memahami keterampilan apa yang perlu dipelajari guna menyelesaikan permasalahan. Mengasah keterampilan proses sains kepada peserta didik sangat penting. Hal tersebut, peserta didik mempunyai indikasi berfikir kritis yang diperlukan melalui observasi dan menyelesaikan permasalahan (Zahroh et al., 2016).

Berbicara mengenai keterampilan proses sains berkaitan erat dengan mata pelajaran IPA. IPA adalah bidang yang perlu dipelajari dengan observasi. Sehingga, memudahkan peserta didik untuk mempelajarinya. Salah satunya yaitu proses penemuan dalam mengamati gejala–gejala alam yang ada disekitar dan interaksi yang terjadi didalamnya (Rosa, 2015). Pada Kurikulum 2013 menyatakan pembelajaran IPA di tingkat SMP mendasar keterpaduan. Maka dari itu, pelajaran ini mengelaborasi menjadi pembelajaran *integrative science* dapat diartikan perpaduan sebagai aspek antara lain sikap dan pengetahuan sehingga peserta didik mempunyai keterampilan ilmiah seperti keterampilan proses, keterampilan berfikir kreatif, dan berfikir kritis serta menumbuhan sikap ilmiah.

Salah satu untuk mengetahui hasil belajar peserta didik yaitu menggunakan cara *pretest posttest*. *Pretest* merupakan tes awal guna mendapatkan pengetahuan kompetensi peserta didik pada materi atau bahan ajar dalam proses belajar mengajar, sedangkan *posttest* merupakan tes akhir guna mendapatkan pengetahuan kemampuan peserta didik pada materi atau media ajar yang sudah dipelajari dalam mekanisme belajar mengajar. Dalam penelitian ini peneliti mengukur hasil belajar peserta didik menggunakan pemberian *pretest posttest*. Dari hasil *pretest* dibandingkan dengan hasil *posttest* sehingga mengetahui apakah kegiatan proses pembelajaran terhadap media ajar dapat menigkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan penjelasan di atas, Pembelajaran IPA membutuhkan peningkatan potensi peserta didik berbasis keterampilan proses sains dengan adanya perkembangan zaman semakin maju dimana teknologi yang bertambah kompleks dan adanya pemanfaatan teknologi terhadap penggunaan bahan ajar berbasis elektronik. Oleh karena itu, peneliti memandang perlu adanya implementasikan terhadap bahan ajar menggunakan *handout* berbasis elektronik yang dapat disebut *e-handout*. Implementasi *e-handout* ini diharapkan dapat meningkatan hasil belajar peserta didik setelah mempelajari materi struktur dan fungsi tumbuhan.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan "*Pretest posttest one group design*". Pada tahap penerapan pembelajaran dalam penelitian ini yaitu menyiapkan media pembelajaran dan menyusun rancangan pembelajaran. Dilakukan dalam 2 kali pertemuan serta menyiapkan soal *pretest posttest* berupa soal uraian terdapat 1 butir soal *pretest* dan 5 butir soal *posttest* guna mendapatkan hasil belajar peserta didik pra dan pasca mempelajari media ajar *e-handout*. Kemudian, peneliti mengelola dan menganalisis data hasil *pretest posttest*. Setelah itu, menyimpulkan hasil penelitian. Penelitian ini melibatkan satu kelompok peserta didik kelas VIII B dengan jumlah 30 peserta didik terhadap salah satu sekolah MTs swasta di Kabupaten Kediri.

Validasi emperik instrumen meliputi validitas dan reliabilitas serta melibatkan 30 peserta didik. Dalam uji validitas instrumen diukur menggunakan rumus *Pearson/Product Moment*. Dari hasil uji Validitas instrumen pada r_{tabel} sebesar 0,361. Menunjukkan terdapat 5 pertanyaan dinyatakan valid dari 6 pertanyaan dengan koefisien kolerasi produk momen sebesar nilai r-hitung > r-tabel pada taraf signifikansi < 0,05. Sehingga, data yang diperoleh dari soal yang tidak valid selanjutnya, tidak diikutkan pada analisis data. Sedangkan, uji reliabilitas berindikator metode *Cronbach's Alpha* dan mendapatkan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,614 termasuk dalam kategori "cukup". Kemudian, pada teknik analisis data menerapkan uji normalitas *Kolmogrov-Smirnov*. Apabila jika nilai signifikasi > 0,05, distribusi data normal dan sebaliknya. Pada uji *Paired t-test* dengan rumus pengujian hipotesis dilakukan dengan taraf signifikan α = 0,05 dengan kriteria pengujian H_1 diterima jika nilai signifikan > 0,05, dan sebaliknya dan uji Gain Ternormalisasi untuk memperoleh tingkatan hasil belajar peserta didik pra dan pasca pembelajaran. Kategori gain ternormalisasi (g) disajikan pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Interpretasi Gain Ternormalisasi yang Dimodifikasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
-1,00 ≤ g < 0,00	Terjadi Penurunan
g = 0,00	Tetap
0,00 < g < 0,30	Rendah
0,30 ≤ g < 0,70	Sedang
0,70 ≤ g ≤ 1,00	Tinggi

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Kemampuan Awal Peserta Didik

Sebelum diberi perlakuan guna mendapatkan hasil kemampuan awal diindentifikasi menggunakan soal *pretest* pada materi struktur dan fungsi tumbuhan. Pada jawaban peserta didik dikategorikan menjadi rentang tinggi, sedang dan rendah berikut.

Tabel 2. Kategori Kemampuan Awal Peserta didik

Topik soal	Kategori	N
Tumbuhan dikotil dan monokotil	Tinggi	63 %
	Sedang	3 %
	Rendah	33%

Hasil dari tabel tersebut menyatakan 63% peserta didik termasuk dalam kategori "tinggi" dimana mereka bisa menjelaskan bahwa tumbuhan tersebut dikotil, karena memiliki akar tunggang tidak berserabut, tulang daun menyirip, mahkota bunga berjumlah 4–5 helai. Tumbuhan dikotil merupakan tumbuhan yang memiliki biji berkeping dua. Yang mempunyai ciri–ciri akar tunggang, memiliki tulang daun menyirip dan memiliki mahkota bunga berjumlah 4–5 helai". Kemudian hanya 3% peserta didik yang berkategori "sedang" dimana, mereka menjelaskan bahwa dikotil, memiliki akar yang berserabut. Kemudian 33% peserta didik berkategori termasuk "rendah" dimana 20% menjawab dikotil namun, jawaban benar tetapi alasan tidak sesuai harapan. Sedangkan, 13% jawaban peserta didik salah mereka menganggap tumbuhan tersebut monokotil. Hal ini menunjukkan jawaban peserta didik salah dan alasan tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan.

Deskripsi Kemampuan Peserta Didik Setelah Perlakuan

Setelah diberi perlakuan untuk mendapatkan hasil kemampuan akhir peserta didik diidentifisikan menggunakan soal *posttest* sebanyak 5 soal pada materi struktur dan fungsi tumbuhan. Pada jawaban peserta didik dikategorikan menjadi rentang tinggi, sedang, dan rendah, sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Kategori Kemampuan Peserta didik setelah perlakuan

Topik soal	Kategori	N
Tumbuhan dikotil dan monokotil	Tinggi	90%
	Sedang	7%
	Rendah	3%
Struktur dan fungsi jaringan tumbuhan	Tinggi	0%
	Sedang	0%
	Rendah	100%
Struktur dan fungsi jaringan tumbuhan	Tinggi	0%
	Sedang	77%
	Rendah	23%
Peran struktur fungsi jaringan tumbuhan	Tinggi	70%
	Sedang	14%
	Rendah	16%
Proses fotosintesis	Tinggi	60%
	Sedang	21%
	Rendah	19%

Berdasarkan **Tabel 3,** kategori kemampuan peserta didik setelah perlakuan dapat dijelaskan pada deskripsi berikut:

1. **Kemampuan peserta didik setelah perlakuan topik tumbuhan dikotil dan monokotil.**

   Kemampuan peserta didik setelah perlakuan topik tumbuhan dikotil dan monokotil terdapat 90% peserta didik termasuk dalam kategori "tinggi" dimana mereka dapat menjelaskan sesuai dengan jawaban yang diharapkan yaitu "dikotil dan monokotil berbeda karena, dikotil mempunyai daun menyirip, mahkota bunga terdiri dari 4–5 helai, akarnya tunggang, sedangkan monokotil memiliki akar serabut dan daun tidak menyirip". Jawaban tersebut relevan dengan jawaban yang diharapkan yaitu "terdapat perbedaan ciri–ciri tumbuhan dikotil dan monokotil antara lain: tumbuhan dikotil memiliki tulang daun urat daun menyirip atau menjari, memiliki kambium sehingga batang dapat tumbuh membesar, bercabang, serta memiliki akar tunggang, sedangkan tumbuhan monokotil memiliki tulang daun dan urat daun sejajar atau melengkung, tidak memiliki kambium sehingga batangnya tidak dapat tumbuh besar, tidak bercabang dan berakar serabut". Kemudian 7% peserta didik berkategori "sedang" dimana mereka menjelaskan bahwa dikotil mempunyai akar tunggang, mahkota terdiri dari 4–5 helai sedangkan monokotil, berakar serabut. Sedangkan, hanya 3% peserta didik berkategori termasuk "rendah" dimana mereka menjawab dikotil memiliki pembelahan sel penyusun jaringan pada masa pertumbuhan dan perkembangan ciri–cirinya daun, akar, bunga dan monokotil berserabut kedalam akar ciri–cirinya daun, bunga, batang. Hal ini menunjukkan jawaban peserta didik salah dan alasan tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan.

2. **Deskripsi kemampuan peserta didik setelah perlakuan topik struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.**

   Kemampuan peserta didik setelah perlakuan topik struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dari data di atas dapat dinyatakan seluruh responden menjawab benar, jaringan tumbuhan diklasifikasikan menjadi primer dan meristem sekunder. Hal tersebut jawaban peserta didik salah dan alasan tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan yaitu "kurang tepat, karena berdasarkan pembelahan sel penyusun jaringan pada masa pertumbuhan dan perkembangan, jaringan tumbuhan diklasifikasikan menjadi meristem dan dewasa. Dimana, jaringan meristem adalah jaringan yang sel–selnya aktif membelah diri secara mitosis. Sedangkan, jaringan dewasa (jaringan permanen) adalah jaringan yang bersifat tidak aktif membelah". Hal ini dapat dikatakan peserta didik sulit memahami pertanyaan soal tersebut dan pada hasil pengujian menggunakan *Software SPSS Statistcs* menyatakan tidak valid dikarenakan 100% peserta didik termasuk dalam kategori "rendah".

3. **Deskripsi kemampuan peserta didik setelah perlakuan topik struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.**

   Kemampuan peserta didik setelah perlakuan topik struktur dan fungsi jaringan tumbuhan terdapat 0% peserta didik berkategori "tinggi". Hal ini adanya kesulitan dalam memberikan jawaban yang betul dan alasan sesuai dengan harapan. Jawaban relevan yaitu "kurang tepat, karena ciri – ciri jaringan meristem yang benar anatara lain: 1. Merupakan jaringan sel – selnya aktif membelah diri secara mitosis, 2. Terdiri dari jaringan primer dan sekunder, 3. Disebut dengan jaringan embrional, 4. Mempunyai fungsi sebagai jaringan yang mampu dalam pembelahan dan pembesaran diameter akar atau batang tumbuhan". Kemudian 77% peserta didik berkategori "sedang" dimana mereka menjawab belum benar, terdapat beberapa pernyataan yang salah didalam tabel pada nomor 2 seharusnya terdiri dari jaringan primer. Kemudian 23% peserta didik berkategori "rendah" dimana 20% peserta didik menjawab benar namun alasan tidak sesuai harapan. Sedangkan, 3% peserta didik jawaban tidak sesuai dengan harapan yang diinginkan.

4. **Deskripsi kemampuan peserta didik setelah perlakuan topik peran struktur fungsi jaringan tumbuhan.**

   Kemampuan peserta didik setelah perlakuan topik peran struktur fungsi jaringan tumbuhan terdapat 70% peserta didik termasuk dengan kategori "tinggi" dimana mereka dapat menjelaskan sesuai dengan jawaban relevan yaitu epidermis berfungsi menyerap mineral, floem berperan dalam pengangkutan *output* fotosintesis dan didistribuikan ke tubuh tumbuhan dan xilem untuk menyerap air dan zat hara didalam tanah untuk diangkut ke organ tumbuhan. Jawaban tersebut relevan dengan jawaban yang diharapkan yaitu "tumbuhan didefinisikan menjadi makhluk hidup dengan peran pengahsil oksigen (O_2), karbondioksida, protein, lemak, vitamin dan mineral bagi makhluk hidup dibumi terutama manusia dan berbagai jenis hewan. Tumbuhan juga mempunyai jenis jaringan seperti epidermis, floem dan xilem. Jaringan tersebut mempunyai peran masing– masing untuk menjaga pertumbuhan hidup tumbuhan. Peran epidermis yaitu melindungi bagian permukaan sel–sel dan memiliki dinding tipis. Di beberapa komponen dari sel epidermis juga mengalami modifikasi pada rambut akar untuk meluaskan tempat penyerapan mineral dan air, peran floem berfungsi mengangkut

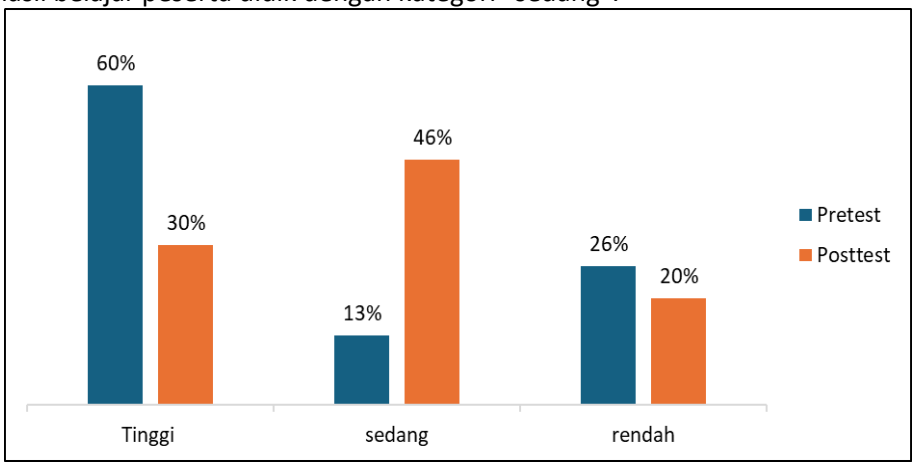
makanan hasil fotosintesis yang berasal dari daun untuk didistribusikan ke tubuh tumbuhan sementara xilem untuk mengangkut mineral dan air dari tanah menuju batang hingga ke daun". Selanjutnya, 14% peserta didik berkategori "sedang" dimana mereka menjelaskan bahwa floem berfungsi melindungi bagian dalam tubuh dan berfungsi mengatur sel dalam dan xilem berfungsi berbading terbalik dengan floem. Sedangkan, 16% peserta didik berkategori "rendah" dimana mereka menjawab jaringan epidermis, floem, dan xilem adalah jaringan tumbuhan yang dapat dikelompokkan menjadi jaringan meristem. Hal tersebut menunjukkan jawaban peserta didik salah dan alasan tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan.

5. Deskripsi kemampuan peserta didik setelah perlakuan topik proses fotosintesis.

Kemampuan peserta didik setelah perlakuan topik proses fotosintesis terdapat 60% peserta didik termasuk dalam kategori "tinggi" dimana mereka dapat menjawab sesuai dengan jawaban yang diharapkan yaitu benar, karena tumbuhan membutuhkan proses terjadinya cahaya matahari, fotosintesis dan juga karbohidrat. Jawaban tersebut relevan dengan jawaban yang diharapkan yaitu " benar, karena tumbuhan akan membuat makanan berupa gula dari air dan karbondioksida yang telah diperoleh dari klorofil. Kemudian, klorofil dapat menangkap energi dari cahaya matahari yang bermanfaat untuk mengkonversi air serta karbondioksida menjadi gula. Hal tersebut dikatakan sebagai proses fotosintesis". Kemudian 21% peserta didik berkategori "sedang" dimana mereka menjawab pernyataan tidak benar, karena pohon jeruk tidak bisa menghasilkan makanan sendiri, cahaya matahari mengenai daun pohon jeruk kemudian, mengeluarkan karbondioksida, glukosa, dan oksigen serta zat pati. Sedangkan 19% peserta didik berkategori "rendah" dimana 16% peserta didik menjawab iya, karena pohon jeruk terkena sinar matahari dan disiram setiap hari. Hal ini, menunjukkan jawaban benar namun, alasan kurang tepat dengan yang diharapkan. Kemudian, 3% peserta didik menjawab salah dan alasan tidak sesuai dengan jawaban yang relevan.

Efektifitas *E-Handout* Berbasis Keterampilan Proses Sains terhadap Hasil Belajar

Keefektifitas *e-handout* ini diukur berdasarkan peningkatan peserta didik dari nilai soal *pretest* dan *posttest*. **Gambar 1** menunjukkan adanya dinamika perubahan persentase hasil belajar peserta didik antara mendeskripsikan pemahaman kemampuan awal yang menggunakan 1 butir soal pretest dan kemampuan setelah perlakuan yang menggunakan 5 butir soal *posttest* melalui *e-handout* berbasis keterampilan proses sains pada kategori tinggi, sedang dan rendah. Pada kategori "tinggi" hasil nilai pretest, 18 peserta didik atau 60% dan hasil nilai *posttest* terdapat 10 peserta didik atau 30%. Hal ini, terjadi penurunan dari hasil *pretest* dan *posttest*. Kemudian, peningkatan yang signifikan teramati pada kategori "sedang" dapat dilihat peningkatan jumlahnya sekitar 3 kali lipat dari 13% menjadi 46% dari hasil *pretest* dan *posttest*. Sedangkan, hal yang menggembirakan juga terlihat pada kategori rendah karena dari persentase 26% menjadi 20% terjadi penurunan 6% dari hasil *pretest* dan *posttest*. Meskipun persentase hasil belajar peserta didik nilai *pretest* lebih tinggi dibanding nilai *posttest*. Namun, dapat dilihat peningkatan jumlah pada kategori sedang dan menurunnya jumlah pada kategori rendah. Sehingga, secara deskriptif terjadi dinamika tidak menunjukkan hasil yang sangat memuaskan. Namun, terdapat kecenderungan bahwa *e-handout* ini bisa meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan kategori "sedang".



Gambar 1. Persentase siswa dengan 3 level Keterampilan Proses Sains pada *pretest* dan *posttest*.

Sebagai penguat untuk penelitin ini terhadap analisis data penelitian hasil belajar *pretest* dan *posttest* peserta didik dilakukan uji *Paired t-test* dan uji Gain Ternormalisasi. Uji prasarat, berupa uji

Normalitas menunjukan nilai signifiknasi 0,200 > 0,005 sehingga data dinyatakan terdistribusi normal. Hasil uji-t berpasangan dari nilai *pretest* dan *posttest* senilai 0,005 < 0,05. Menurut ketentuan, H_0 ditolak sementara H_1 diterima. Sehingga, terjadi pengaruh yang signifikan dalam peningkatan hasil belajar peserta didik kelas VIII B Mts Taufiqiyatul Asna setelah penggunaan *e-handout* berbasis keterampilan proses sains pada materi struktur dan fungsi tumbuhan. Untuk memperkuat hasil uji-t berpasangan dilakukan uji N-gain. Hasil Uji Gain Ternormalisasi dengan menggunakan *Output Software SPSS Statistics* diperoleh hasil belajar sebesar 0,3633. Berdasarkan ketentuan Gain Ternormalisasi memperoleh nilai sebesar 0,30 ≤ g < 0,70 interpretasi "sedang". Sehingga dapat disimpulkan efektivitas keterampilan sains terhadap hasil belajar dengan menggunakan *pretest* dan *posttest* menghasilkan interpretasi "sedang".

Berdasarkan pengujian hasil belajar peserta didik terhadap *e-handout* berbasis keterampilan proses sains menggunakan *Output Software SPSS Statistics* dinyatakan "sedang". Hal ini, dapat didukung berdasarkan salah satu peneliti terdahulu yang dikutip oleh (Sitorus et al., 2023) yang menyatakan bahwa uji efektivitas produk melalui *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah penggunaan *e-handout* berbasis kontekstual pada materi sistem pencernaan yang dikembangkan dengan kategori peningkatan "sedang".

KESIMPULAN

Terdapat komparasi hasil belajar peserta didik materi struktur dan fungsi tumbuhan setelah pembelajaran menggunakan *e-handout* berbasis keterampilan proses sains. Dilihat dari peningkatan skor *pretest* ke *posttest* dengan hasil Uji Gain Ternormalisasi interpretasi sebesar 0,74 dengan kategori peningkatan "sedang". Penelitian ini belum terdapat bukti yang sangat kuat untuk menunjukkan efektivitasnya. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal antaranya: ketidak keseimbangan soal *pretest* dan *posttest* serta jumlah pertemuan dalam penelitian ini hanya 2 kali pertemuan. Hal ini, masih perlu adanya perpanjangan waktu pertemuan. Sehingga, perlu adanya uji lanjut seperti lebih banyak penyebaran penggunaan *e-handout* berbasis keterampilan proses sains terhadap hasil belajar peserta didik melalui *pretest* dan *posttest*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada anggota grup riset H-CERG (Habiddin – *Chemistry Education Research Group*) yang telah memberikan *support* selama penyelesaian penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Penegetahuan Alam (FMIPA) yang telah memberikan subsidi untuk biaya publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

Afiyanti, S., Habiddin, H., & Jannah, M. (2022). Efektivitas Bahan Ajar Kesetimbangan Kimia Berbasis Kerja Ilmiah dan Pendekatan Scientific Terhadap Hasil Belajar. *Chemistry Education Practice*, *5*(1 SE-Articles), 115–118. https://doi.org/10.29303/cep.v5i1.2862

Aini, A. Z., Patmaningrum, A., Yekti, S. M. P., Etika, E. D., & Pravangasta, R. D. (2023). Analisis Kelayakan Pengembangan E-Handout Berbasis PBL Sebagai Self Regulated Learning Pada Materi Vektor. *NUSRA : Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, *4*(4 SE-Articles), 1167–1174. https://doi.org/10.55681/nusra.v4i4.1764

Amrilizia, N., Habiddin, H., & Marsuki, M. F. (2022). Improving students' critical thinking skills using e-modules-contextual teaching and learning (CTL) on the interaction of living organisms with their environment. *Journal of Disruptive Learning Innovation (JODLI)*, *3*(2), 65–82.

Cahyadi, A. (2019). *Pengembangan Media dan Sumber Belajar*. Laksita Indonesia.

Ismail, S. A. (2023). Keterampilan Proses Sains Panduan Praktis Untuk Melatih Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi. In *Eureka Media Aksara* (Vol. 6, Issue 11).

Marsuki, M. F., Amrilizia, N., & Habiddin, H. (2022). Literature Study: E-Modules Based on Contextual Teaching and Learning (CTL) as The Main Solution To Improving Critical Thinking Ability. *Jurnal*

Pembelajaran Sains, *5*(2), 97–102.

Rosa, F. O. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA SMP Pada Materi Tekanan Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UM Metro*, *3*(1), 49–63.

Sitorus, R. T., Djulia, E., & Marpaung, R. (2023). Pengembangan E-Handout Berbasis Kontekstual Pada Materi Sistem Pencernaan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI di SMA Swasta Sultan Agung Pematang Siantar. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, *2*(3), 10303–10315.

Taqiya, N. R., Oprasmani, E., & Nevrita, N. (2023). Development of e-Handout based on Discovery Learning for Respiratory System Material. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, *16*(1). https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v16i1.69358

Turangan, T. M. B., Rampe, M. J., Tumbel, F. M., & Mamang, L. (2020). Development of Science Teaching Materials Based on the Scientific Approach to Improve Student Learning Results. *Proceedings of the 4th Asian Education Symposium (AES 2019)*, 308–311. https://doi.org/10.2991/assehr.k.200513.070

Zahroh, F. P. A., Sudibyo, E., & Mitarlis, M. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model Pembelajaran Guided Inquiry Pada Materi Suhu dan Perubahannya. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, *4*(2), 1–7.