

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBANTUAN 3D APPLICATION SCRATCH PADA TOPIK TEKANAN HIDROSTATIS

Dicky Kurniawan Saputra^{1*}, Riki Perdana²

^{1,2} Universitas Negeri Yogyakarta

e-mail: dickykurniawan.2021@student.uny.ac.id^{1*}

Riwayat Artikel

Dikirim : 22 Desember 2023
Direvisi : 11 Januari 2024
Diterima: 13 Januari 2024

ABSTRAK

Pembelajaran fisika yang berlangsung di sekolah saat ini cenderung monoton yakni guru memberikan materi, rumus, contoh soal, dan latihan yang dikerjakan peserta didik sehingga peserta didik merasa bosan dan menganggap bahwa mempelajari fisika itu sulit. Guru perlu menyediakan media pembelajaran yang menarik dan dapat meningkatkan pemahaman konsep, antusiasme, motivasi, dan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kelayakan pembelajaran dengan media pembelajaran berbantuan scratch. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Scratch pada topik tekanan hidrostatik layak digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah, dengan tingkat kelayakan keseluruhan sebesar 93,75%. Seluruh aspek dalam indikator termasuk dalam kategori sangat layak kecuali pada aspek akses pada indikator nomor 5 masuk dalam kategori layak. Meskipun begitu, secara keseluruhan media pembelajaran ini memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi sehingga layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses belajar mengajar di sekolah. Adanya aplikasi scratch pada proses pembelajaran menyebabkan peserta didik menjadi lebih antusias dan aktif, berpikir kreatif, dan mampu bekerja sama dalam kelompok.

Kata Kunci: Pengembangan media; scratch; tekanan hidrostatik

ABSTRACT

Physics learning that takes place in schools today tends to be monotonous, namely the teacher provides material, formulas, example problems, and exercises done by students so that students feel bored and think that studying physics is difficult. Teachers need to provide learning media that are interesting and can improve understanding of concepts, enthusiasm, motivation, and activeness of students in learning. The purpose of this study was to determine the feasibility of learning with Scratch-assisted learning media. The results showed that Scratch-based learning media on the topic of hydrostatic pressure is feasible to use in the learning process at school, with an overall feasibility level of 93.75%. All aspects in the indicator are included in the very feasible category except for the access aspect in indicator number 5 in the feasible category. Even so, overall this learning media has a very high level of feasibility so it is suitable for use as a learning media in the teaching and learning process at school. The scratch application in the learning process causes students to be more enthusiastic and active, think creatively, and be able to work together in groups.

Keywords: Media development; scratch; hydrostatic pressure.



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan upaya yang disengaja dan terencana untuk menciptakan lingkungan belajar dan proses pembelajaran sehingga peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi mereka. Hal ini bertujuan agar mereka memperoleh kekuatan spiritual, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dalam kehidupan mereka dan masyarakat, sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003. Pendidikan adalah sebuah sistem dengan beberapa komponen utama diantaranya pendidik, peserta didik, tujuan pendidikan, alat pendidikan, dan lingkungan pendidikan. Setiap komponen yang membangun sistem pendidikan saling berhubungan, saling bergantung, dan saling menentukan satu sama lain. Pendidikan akan terselenggara dengan baik apabila setiap komponen berfungsi dengan baik.

Pendidikan di Indonesia dilaksanakan pada tingkat sekolah dasar (SD), sekolah menengah pertama (SMP), sekolah menengah atas/kejuruan (SMA/K), dan Universitas. Melalui pendidikan, banyak ilmu pengetahuan yang diajarkan baik ilmu agama, sosial, dan alam. Ilmu alam adalah ilmu yang mempelajari tentang peristiwa-peristiwa yang ada di alam, peristiwa yang ada di sekitar kita. Salah satu cabang ilmu alam yang sangat dekat dengan manusia adalah fisika. Fisika adalah ilmu yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Banyak alat dan benda dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan konsep atau kaidah dan hukum fisika. Namun, walaupun fisika sangat bermanfaat dan sangat dekat dengan manusia, banyak peserta didik yang menganggap bahwa fisika adalah ilmu yang abstrak dan ilmu yang sulit.

Penelitian mengungkapkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar ilmu fisika (Rusilowati, 2006; et al, 2008 ; Santika et al, 2015). Fisika menjadi mata pelajaran yang tidak disukai karena kesulitan peserta didik dalam belajar. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Druxes et al (1986) yang menyatakan pelajaran fisika tidak disukai peserta didik karena materi sulit dipahami, dan peran guru dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran ilmu fisika yang berlangsung di sekolah saat ini cenderung terjebak pada rutinitas. Rutinitas yang dimaksud adalah guru memberikan materi, rumus, contoh soal, dan latihan yang dikerjakan peserta didik sehingga peserta didik akan cepat bosan ditambah peserta didik kurang mengetahui gambaran dari peristiwa yang terjadi karena tidak ada contoh ilustrasinya. Berkaitan dengan keluhan bahwa mempelajari fisika itu sulit, maka perlu dilakukan proses pembelajaran yang menciptakan rasa kegembiraan dan kecintaan peserta didik terhadap fisika dengan menghindari rutinitas yang membosankan (Wiyanto, 2009).

Menurut penelitian (Evans & Gibbons, 2007; Fiscarelli et al, 202; Sarini, 2012; Sumargo & Yuanita, 2014) mengungkapkan bahwa dengan menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan, hal itu dapat meningkatkan pemahaman konsep, antusiasme, motivasi, dan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran, sehingga hal ini memungkinkan dapat mengurangi kesulitan belajar peserta didik dan ketidaksihinggaan peserta didik pada mata pelajaran fisika. Menurut penelitian (Ardac & Akaygun; 2003) penggunaan multimedia dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dibanding menggunakan cara konvensional. Terdapat berbagai macam media pembelajaran, salah satunya media pembelajaran yang berbasis teknologi. Menurut penelitian Pedretti et al. (1998) mayoritas peserta didik (86%) yang diwawancarai, mereka merasa nyaman dan enjoy untuk melibatkan teknologi dalam proses pembelajaran.

Teknologi diartikan sebagai suatu entitas yang memiliki sifat dan kapabilitas untuk mendesain, merancang, dan menciptakan produk. Kemajuan teknologi telah menciptakan beragam aplikasi yang dapat berfungsi sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran, dan salah satu contohnya adalah aplikasi Scratch yang digunakan sebagai sarana simulasi. Scratch merupakan suatu program yang telah dikembangkan oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT) dan menyajikan sebuah bahasa pemrograman yang mudah untuk menciptakan permainan (games) dan animasi.

Pembuatan media pembelajaran menggunakan Scratch terbukti lebih sederhana dan mudah jika dibandingkan dengan aplikasi sejenis seperti Adobe Flash. Temuan ini didukung oleh penelitian (Pedretti & Woodrow, 1998; Garner, 2009; Chandrashekar et al, 2018), yang menunjukkan bahwa Scratch efektif sebagai alat untuk memperkenalkan bahasa pemrograman.



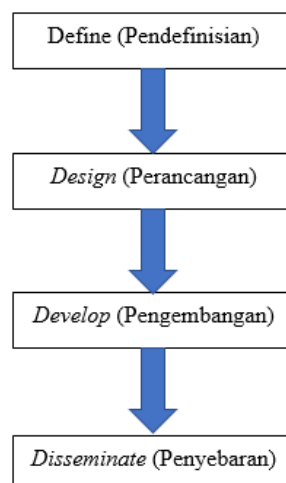
Keunggulan Scratch terletak pada penggunaan bahasa pemrograman yang lebih mudah, yang dapat mengubah persepsi peserta didik tentang kompleksitas bahasa pemrograman menjadi sesuatu yang simpel dan menyenangkan. Meskipun proses pembuatannya relatif mudah dan sederhana, Scratch tetap dapat dianggap sebagai alat pembelajaran yang layak dan efektif. Penelitian mengenai pemanfaatan Scratch sebagai media pembelajaran juga telah dilakukan oleh beberapa peneliti (Martanti et al, 2013; Nugraha et al, 2015; Febrianto, 2017), yang secara konsisten menyatakan bahwa penggunaan Scratch dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep, tingkat partisipasi, serta kemampuan berpikir kritis dan kreativitas peserta didik.

Scratch adalah suatu bahasa pemrograman yang diperkenalkan oleh Lifelong Kindergarten Group di MIT (Massachusetts Institute of Technology) Media Lab, Amerika Serikat. Bahasa pemrograman ini bersifat visual, yang berarti bahwa pembuatan proyek melibatkan penggunaan perantara berupa gambar (Kadir, 2011: 12). Tujuan utama desain Scratch adalah untuk memajukan kreativitas, kemampuan berpikir secara sistematis, dan keterampilan kerja kelompok, yang ketiganya dianggap sebagai kemampuan dasar yang esensial untuk dimiliki di era abad ke-21. Sehingga, dengan adanya scratch segala bentuk substansi materi dapat di audio visualkan dengan kolaborasi berbagai aplikasi yang ada sekarang ini.

Tekanan hidrostatis adalah bidang studi dalam fisika yang memfokuskan pada sifat-sifat fluida ketika dalam keadaan diam. Materi mengenai tekanan hidrostatis termasuk dalam kurikulum fisika untuk siswa SMA kelas XI. Penerapan tekanan hidrostatis memiliki manfaat signifikan dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam aktivitas menyelam di laut dan dalam proses konstruksi struktur bangunan di dalam air. Artinya materi pokok bahasan tekanan hidrostatis penting dipelajari mengingat seiring kemajuan zaman maka bidang keilmuan ini dapat diintegrasikan dengan penciptaan teknologi yang nantinya digunakan untuk keperluan dan tujuan tertentu.

METODE

Penelitian ini mengadopsi metode penelitian 4D, yang mencakup tahapan *Define* (Menentukan), *Design* (Merancang), *Development* (Mengembangkan), dan *Disseminate* (Menyebarkan). Tahap pertama yaitu *define* dimulai dengan menentukan media pembelajaran yang akan dipakai yakni dalam penelitian ini adalah scratch dengan berbagai pertimbangan dan tujuan pembelajaran. Pada tahap pertama ini bertujuan untuk mendefinisikan kebutuhan pembelajaran yaitu mengidentifikasi alternatif pembelajaran yang sesuai dengan memperhatikan kesulitan dan kendala selama pembelajaran sebelumnya untuk meningkatkan media pembelajaran yang berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran. Kemudian hasil dari tahap pertama ini nantinya akan digunakan sebagai bahan dasar untuk merancang media pembelajaran.



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian 4D

Tahap kedua yaitu *design*, beberapa aspek indikator yang nantinya akan digunakan sebagai uji kelayakan media pembelajaran harus diperhatikan. Artinya dalam proses perancangan ini perlu memasukkan elemen-elemen indikator kelayakan ke dalam media pembelajaran agar nantinya media yang digunakan jauh lebih baik daripada media pembelajaran sebelumnya. Dalam proses perancangannya bisa mengkolaborasi dengan berbagai aplikasi editing audio visual yang sekarang sudah banyak tersedia. Desain tersebut kemudian diimplementasikan dan diwujudkan dalam aplikasi *scratch*.

Tahap ketiga yaitu *develop* yaitu pengembangan yang dilakukan dengan uji kelayakan atau validasi media yang akan ditinjau dan di nilai oleh calon guru fisika dan dosen mata kuliah media pembelajaran fisika Universitas Negeri Yogyakarta. Uji kelayakan tersebut mengandung tiga aspek yaitu tampilan, akses, dan tata bahasa yang memiliki rentang nilai berupa angka 1 sampai dengan 4. Uji kelayakan atau validasi dilakukan dengan penyebaran kuesioner yang nantinya digunakan sebagai bahan evaluasi media pembelajaran yang telah dikembangkan. Kuesioner diisi oleh mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta dan dosen mata kuliah Media Pembelajaran Fisika

Tabel 1. Indikator Penilaian

Aspek	No	Indikator yang dinilai
Tampilan	1	Kelengkapan identitas
	2	Kesesuaian proporsi layout
	3	Kesesuaian proporsi warna
	4	Kesesuaian pemilihan background
	5	Kesesuaian pemilihan huruf
	6	Konsistensi tampilan tombol
Akses	7	Kemudahan akses
	8	Kreativitas dan inovasi
	9	Peluang pengembangan media terhadap perkembangan IPTEK
	10	Kesesuaian dengan konsep fisika
Bahasa	11	Struktur bahasa dalam mudah dimengerti
	12	Kalimat efektif, tidak rancu
	13	Bahasa yang digunakan komunikatif
	14	Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD
	15	Istilah yang digunakan memiliki arti yang sesuai

Tahap keempat, data hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif dengan pendekatan kombinasi kuantitatif dan kualitatif. Hasil penilaian ini berupa data kuesioner penilaian pada aspek-aspek yang menentukan kelayakan media pembelajaran. Hasil dari analisis data berupa persentase dari tiap kuesioner yang selanjutnya dideskripsikan berdasarkan kriteria kelayakan media pembelajaran menurut Arikunto (2009).

Tabel 2. Skala Likert

No	Kategori	Skor
1	Sangat Layak	4
2	Layak	3
3	Tidak Layak	2
4	Sangat Tidak Layak	1

Hasil kelayakan digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan dari aspek-aspek yang diteliti. Pembagian kategori kelayakan ada empat. Skala ini diberikan dengan angka persentase dengan nilai maksimal 100% dan nilai minimal adalah 0%. Pembagian kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Kelayakan

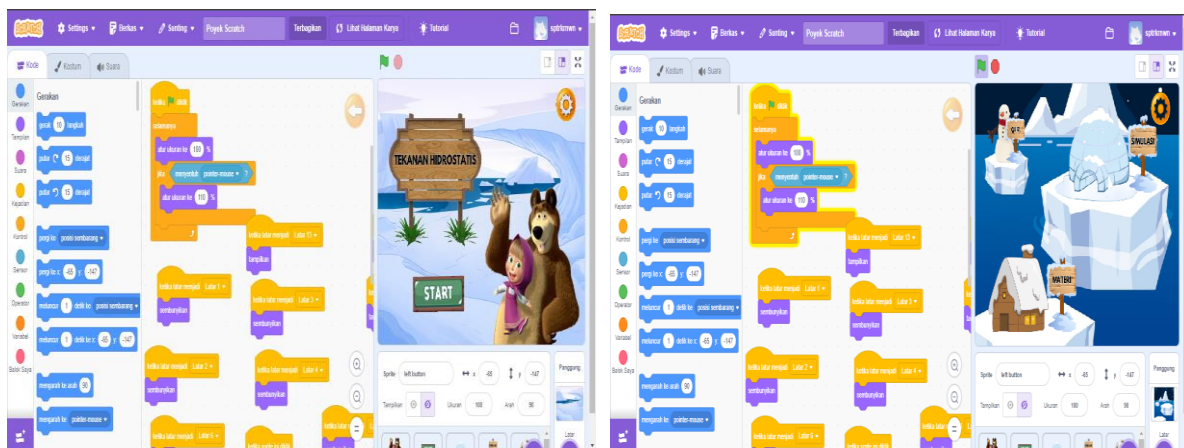
No	Kategori	Persentase
1	Sangat Layak	76% - 100%
2	Layak	51% - 75%
3	Tidak Layak	26% - 50%
4	Sangat Tidak Layak	< 25%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Scratch merupakan suatu program simulasi yang berfungsi untuk merancang hingga menganalisis tampilan dalam bentuk animasi untuk menampilkan fungsi atau prinsip dasar dari suatu pembelajaran. Penelitian pengembangan media pembelajaran fisika berbantuan scratch ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan pembelajaran dengan media pembelajaran berbantuan scratch ditinjau dari segi tampilan, akses, dan tata bahasa. Empat tahapan yang dilalui dalam proses pembuatan media pembelajaran yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Tahap *define* (pendefinisian) dan *design* (perancangan) bertujuan untuk pembuatan program, sedangkan pada tahap *develop* (pengembangan) bertujuan untuk menguji dan menyempurnakan hasil pembuatan program yang siap untuk disebar. Tahap terakhir adalah tahap *disseminate* (penyebaran).

Tahap pendefinisian (*define*) dimulai dengan menentukan media pembelajaran yang akan dipakai yakni dalam penelitian ini adalah scratch dengan berbagai pertimbangan dan tujuan pembelajaran. Pada tahap pertama ini bertujuan untuk mendefinisikan kebutuhan pembelajaran yaitu mengidentifikasi alternatif pembelajaran yang sesuai dengan memperhatikan kesulitan dan kendala selama pembelajaran sebelumnya untuk meningkatkan media pembelajaran yang berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran.

Tahap kedua yaitu perancangan (*design*) dimana hasil dari tahap pendefinisian ini akan digunakan sebagai bahan dasar untuk menentukan proses perancangan lebih lanjut. Berbagai pertimbangan dari berbagai aspek seperti tampilan, akses, dan tata bahasa menjadi kriteria yang sangat diperhatikan dalam proses perancangan agar media pembelajaran yang digunakan menarik baik dari segi audio, visual, dan kinestetik. Tahap ini dimulai dengan menyiapkan referensi yang berkaitan dengan pokok bahasan tekanan hidrostatis. Setelah referensi siap dan lengkap, kemudian menyiapkan elemen elemen pendukung baik dari segi audio maupun visual agar tampilan media pembelajaran menjadi lebih menarik. Setelah semuanya siap, maka semua elemen dan referensi dimasukkan pada media pembelajaran scratch.



Gambar 2. Tampilan Awal Media Scratch (kiri) & Tampilan Menu Utama Scratch (kanan)

Tampilan awal dari perancangan media pembelajaran scratch berupa judul bab yang akan dipelajari dan terdapat ikon start untuk memulai program media pembelajaran tersebut. Sebelah kiri terdapat berbagai macam bahasa pemrograman yang digunakan untuk menampilkan audio dan visual dalam media pembelajaran scratch. Selanjutnya pada tampilan menu utama terdiri dari 3 menu yaitu materi, simulasi, dan kuis. Dalam proses perancangan meliputi tiga komponen yang dianggap vital agar materi yang disampaikan dapat diterima dengan mudah oleh peserta didik. Selain materi, simulasi juga dilampirkan dalam media pembelajaran agar peserta didik dapat mempraktikkan langsung melalui gambaran visual yang disediakan oleh fitur scratch, sehingga hal ini memberikan ilustrasi yang mudah diterima dalam memahami konsep konsep fisika khususnya tekanan hidrostatis. Setelah itu, dicantumkan latihan soal dan pembahasan guna melatih dan mengasah pemahaman materi yang disampaikan sebelumnya pada media

pembelajaran ini. Hasil latihan soal nantinya akan menunjukkan korelasi antara media pembelajaran dengan hasil belajar peserta didik.

Tahap selanjutnya atau ketiga yaitu pengembangan (*develop*). Tahap ini dilakukan dengan uji kelayakan atau validitas dari media pembelajaran yang telah dirancang sedemikian rupa. Uji kelayakan ini ditinjau dan di nilai oleh calon guru dan dosen mata kuliah media pembelajaran fisika Universitas Negeri Yogyakarta. Uji kelayakan tersebut terdiri dari tiga aspek yaitu tampilan, akses, dan tata bahasa yang memiliki nilai rentang dari angka 1 sampai dengan 4. Uji kelayakan atau validasi dilakukan dengan penyebaran kuesioner yang nantinya digunakan sebagai bahan evaluasi media pembelajaran yang telah dikembangkan. Berdasarkan penghitungan data analisis yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil presentase uji kelayakan pada masing masing indikator.

Tabel 4. Uji Kelayakan Media Pembelajaran

Aspek	No.	Indikator yang dinilai	Persentase
Tampilan	1	Kelengkapan identitas	93,75%
	2	Kesesuaian proporsi layout	87,50%
	3	Kesesuaian proporsi warna	100,0%
	4	Kesesuaian pemilihan background	100,0%
	5	Kesesuaian pemilihan huruf	75,00%
	6	Konsistensi tampilan tombol	87,50%
Akses	7	Kemudahan akses	93,75%
	8	Kreativitas dan inovasi	100,0%
	9	Peluang pengembangan media terhadap perkembangan IPTEK	87,50%
	10	Kesesuaian dengan konsep fisika	100,0%
Bahasa	11	Struktur bahasa dalam mudah dimengerti	93,75%
	12	Kalimat efektif, tidak rancu	93,75%
	13	Bahasa yang digunakan komunikatif	100,0%
	14	Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD	100,0%
	15	Istilah yang digunakan memiliki arti yang sesuai	93,75%
Rerata keseluruhan			93,75%

Berdasarkan Tabel 4 uji kelayakan media pembelajaran oleh calon guru dan dosen mata kuliah media pembelajaran fisika Universitas Negeri Yogyakarta seluruh aspek baik dari aspek tampilan, akses, dan bahasa masuk dalam kategori sangat layak kecuali satu indikator pada aspek akses pada nomor lima yaitu kesesuaian pemilihan huruf masuk pada kategori layak. Ini artinya media pembelajaran ini memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi dengan rata rata kelayakan dari seluruh aspek adalah 93,75%. Pengujian kualitas media pembelajaran didasarkan pada 3 aspek dengan rincian aspek tampilan terdiri dari 6 indikator, aspek akses terdiri dari 4 indikator, dan aspek bahasa terdiri dari 5 indikator. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Febrianto (2017) yang mengungkapkan bahwa adanya aplikasi Scratch pada proses pembelajaran, peserta didik menjadi lebih antusias dan aktif, berpikir kreatif, dan bisa bekerja sama dengan kelompoknya serta membentuk manusia yang berkepribadian kuat dan baik. Berdasarkan hasil pada indikator kemudahan penggunaan media pembelajaran dapat diasumsikan bahwa peserta didik menganggap media pembelajaran mudah digunakan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Kalelioglu & Gulbahar (2014) yang menyatakan bahwa sebagian besar peserta didik menganggap bahwa media pembelajaran berbasis Scratch mudah untuk digunakan.

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis scratch pada pokok bahasan tekanan hidrostatis layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses pembelajaran di sekolah. Berdasarkan kelayakan dan hasil validasi yang menunjukkan presentase tinggi ini menyebabkan peserta didik menjadi lebih antusias dan aktif, berpikir kreatif, dan bisa bekerja sama dengan kelompoknya serta membentuk manusia

yang berkepribadian kuat dan baik. Adanya presentase dan hasil uji validasi kelayakan yang tinggi menyebabkan media pembelajaran berbasis scratch ini banyak diminati dan digunakan oleh mahasiswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Iskandar & Raditya (2017) yang menyatakan bahwa berdasarkan hasil penilaian dari ahli matematika dan ahli pendidikan, bahan ajar berbasis Scratch yang sedang dikembangkan ini memperoleh hasil yang sangat baik yaitu di atas 80%, sehingga bahan ajar ini layak digunakan sebagai salah satu sumber belajar pada kegiatan belajar mengajar. Di sisi lain terdapat kelebihan dan kekurangan dari media pembelajaran scratch.

Kelebihan media pembelajaran adalah media pembelajaran terintegrasi dengan website sehingga media dapat diakses di manapun dan kapanpun. Sedangkan kelemahan media pembelajaran meliputi ketebalan garis berkas cahaya pada simulasi yang dianggap terlalu tebal oleh validator aspek substansi materi dan dibutuhkan koneksi internet dan spesifikasi personal computer yang baik agar bisa mengakses media pembelajaran dengan cepat dan lancar.

KESIMPULAN

Scratch merupakan suatu program simulasi yang berfungsi untuk merancang hingga menganalisis tampilan dalam bentuk animasi untuk menampilkan fungsi atau prinsip dasar dari suatu pembelajaran. Media pembelajaran ini berisikan tiga komponen utama yaitu materi, simulasi, dan kuis atau latihan soal beserta pembahasannya. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa hasil uji kelayakan media pembelajaran berbasis scratch pada pokok bahasan tekanan hidrostatis didapatkan presentase rata rata keseluruhan dari 3 aspek sebesar 93,75%. Seluruh aspek dalam indikator termasuk dalam kategori sangat layak kecuali pada aspek akses pada indikator nomor 5 masuk dalam kategori layak. Meskipun begitusecara keseluruhan media pembelajaran ini memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi sehingga media pembelajaran ini layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses belajar mengajar di sekolah. Adanya aplikasi scratch pada proses pembelajaran menyebabkan peserta didik menjadi lebih antusias dan aktif, berpikir kreatif, dan bisa bekerja sama dengan kelompoknya serta membentuk manusia yang berkepribadian kuat dan baik. Maka dari itu, harapannya dengan tingkat antusias, keaktifan, dan kemudahan yang lebih tinggi media pembelajaran ini mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardac, D & S. Akaygun. 2004. Effectiveness of Multimedia Based Instruction That Emphasizes Molecular Representations on Students Understanding of Chemical Change. *Journal Of Research In Science Teaching*. 41(4): 317-337.
- Arikunto, Suharsimi, & Safruddin A.J, Cepi. 2009. Evaluasi Program Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Chandrashekar, H. S. Kiran, A. G. Uma, B. & Sunita, P. 2018. Introducing Programming using "Scratch" and "Greenfoot". *Journal of engineering education transformations*, special issue Jan, 2018.
- Chen, Z., T. Stelzer & G. Gladding. 2010. Using multimedia modules to prepare students for introductory physics lecture. *Physics Review Special Topics- Physics Education Research*, 6(1): 1-5.
- Druxes, H., G. Born, & F. Siemsen. 1986. Kompendium Didaktik Fisika. Bandung: Remaja Karya.
- Evans, C & N. J. Gibbons. 2007. The Interactivity in Multimedia Learning. *Computer & Education*, 49: 1147-1160.
- Febrianto, A. 2017. Program Aplikasi Scratch pada Mata Pelajaran Agama Islam bagi Peserta Didik. Repository Universitas PGRI Yogyakarta.
- Fiscarelli, S. H., M. H. S. S. Bizelli & P. E. Fiscarelli. 2013. Interactive Simulations to Physics Teaching: A Chase Study in Brazilian Highschool. *International Of Learning And Teaching*, 5(1): 18-23.



- Garner, S. 2009. Learning to Program from Scratch. 2009 ninth IEEE International conference on advanced learning technologies.
- Iskandar, R. S. F., & A. Raditya. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Project Based Learning Berbantuan Scratch. Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Kalelioglu, F. & Y. Gulbahar. 2014. The Effect of Teaching Programming Via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learnes Perspective. *Informatics in education – An International Journal*, 13(1): 33-50.
- Martanti, A. P. W, Hardyanto. & A. Sopyan. 2013. Pengembangan Media Animasi Dua Dimensi Berbasis Java Scratch Materi Teori Kinetik Gas untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta didik SMA. *UNNES Physics Education Journal* 2(2): 19-25.
- Nugraha, Ian M. & Priyantini, W. 2015. Efektivitas Media Scratch pada Pembelajaran Biologi Materi Sel di SMA Teuku Umar Semarang. *Unnes journal of Biology Education*, 4(2): 209-214.
- Orneck, F., W. R. Robinson, & M. P. Haugan. 2008. What Makes Physics Difficult?. *International Journal of Environmental & Education*, 3(1): 30-34.
- Pedretti, E & J. M. J. Woodrow. 1998. Technology, Text and Talk: Students Perspectives on Teaching and Learning in Technology Enchanced Secondary Science Classroom. *Science Education*, 82(5): 569-589.
- Resnick, M., J. Maloney, A. M. Hernandez, N. Rusk, E. Eastmond, K. Brennan, A. Millner, E. Rosenbaum, J. Silver, B. Silverman, & Y. Kafai. 2009. Scratch: Programming for All. *Communication of the ACM*, November 2009, 52(11): 60-67.
- Rusilowati, A. 2006. Profil Kesulitan Belajar Fisika Pokok Bahasan Kelistrikan Peserta didik SMA di Kota Semarang. *Jurnal Pend. Fisika Indonesia*, 4(2): 100-106.
- Saat, S. 2015. Faktor Faktor Determinan dalam Pendidikan. *Jurnal Al-Ta'dib*. 8(2): 1-17.
- Sarini, P. 2012. Pengaruh Virtual Experiment terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Motivasi Belajar Peserta didik SMA Negeri 1 Singaraja. *Jurnal pendidikan dan pembelajaran IPA Indonesia*, 2(2).
- Sumargo, E & L. Yuanita. 2014. Penerapan Media Laboratorium Virtual (Phet) pada Materi Laju Reaksi dengan Model Pengajaran Langsung. *Unesa Journal of Chemichal Education*, 3(1): 119-133.
- Wahab, S. A. Rose, R. C. & Osman, S. I. W. 2012. Definiting The Concepts of Technology and Technology Transfer: A Literature Analysis. *International Business Research*, 5(1): 61- 71.