

## **Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Periodik Unsur Berbasis STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, And Mathematics) dalam Blog**

Dara Jelita<sup>1</sup>, Kuncoro Hadi<sup>2\*</sup>, Ardiansyah<sup>3</sup>, Happy Okmaisa<sup>4</sup> dan Netty Afrianis<sup>5</sup>.  
<sup>12345</sup> *Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Kota  
Pekanbaru, Indonesia*

\* email: [kuncoro.hadi@uin-suska.ac.id](mailto:kuncoro.hadi@uin-suska.ac.id)

Received: 19 Mei 2023; Accepted: 28 Agustus 2023; Published: 31 Agustus 2023

DOI : <http://dx.doi.org/10.24014/konfigurasi.v7i2.22783>

### **Abstract**

This development research is motivated by the lack of learning media that integrates a variety of approaches in the delivery of teaching materials. Learning media elements of the STREAM-based periodic system on blogs as learning media products. This study uses a Research and Development design with a 4D model. The results of the development were validated by two expert validators, one practitioner validator and ten students of SMA Negeri 1 Tembilahan as student limited test validators. Quantitative data feasibility validation was analyzed by percentage and qualitative data (inputs and suggestions) for improvement of the validator were used as material for consideration for revision. In general, the validator's assessment of the development of STREAM-based learning media obtained an average percentage of validity results from material and media experts of 92.15%, practicality tests by chemistry teachers of 94.33%, and limited response tests by students of 87.6% . So it can be concluded that STREAM-based learning media can be used in learning activities.

Keywords: Development, Blog, STREAM, Elements of the Periodic System

### **Abstrak**

Penelitian pengembangan ini dilatarbelakangi oleh kurangnya media pembelajaran yang mengintegrasikan pendekatan yang beragam dalam penyampaian materi ajar. Media pembelajaran unsur sistem periodik berbasis STREAM pada blog sebagai produk media pembelajaran. Penelitian ini menggunakan desain Research and Development dengan model 4D. Hasil pengembangan divalidasi oleh dua validator ahli, satu validator praktisi dan sepuluh siswa SMA Negeri 1 Tembilahan sebagai validator uji terbatas siswa. Validasi kelayakan data kuantitatif dianalisis dengan persentase dan data kualitatif (masukan dan saran) untuk perbaikan validator digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk revisi. Secara umum penilaian validator terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis STREAM diperoleh rata-rata hasil persentase validitas dari ahli materi dan media sebesar 92,15%, uji kepraktisan oleh guru kimia sebesar 94,33%, dan uji respon terbatas oleh siswa sebesar 87,6%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis STREAM dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Keywords: Pengembangan, Blog, STREAM, Elemen Sistem Periodik

## **PENDAHULUAN**

Perencanaan media yang akan digunakan dalam proses pembelajaran tidak dapat dipandang sebelah mata. Media merupakan salah satu komponen pembelajaran yang bukan hanya sekedar alat bantu melainkan memiliki kontribusi besar untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang berperan penting selama proses pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan sumber dari suatu sumber belajar yang merupakan gabungan antara perangkat lunak (materi pembelajaran) dan perangkat keras (alat pembelajaran) [1]. *E-learning* merupakan sebuah media pembelajaran berbasis elektronik yang bisa digunakan untuk kegiatan pembelajaran jarak jauh [2].

*Blog* merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat diakses oleh semua pengguna diinternet sesuai tujuan dan topik pengguna *blog* tersebut. Menurut Shavab & Gurdjita (2017) *blog* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran alternatif karena karakteristik yang dimiliki *blog* bisa digunakan sebagai media pembelajaran [3]. Penggunaan *blog* sebagai media pembelajaran bertujuan untuk mempermudah siswa/i dalam memperkaya pengetahuan. *Blog* bersifat fleksibel dalam penggunaannya karena dapat diakses kapanpun dan dimanapun.

Memanfaatkan *blog* guru akan lebih kreatif karena memang dituntut, baik untuk mengupload materi pelajaran maupun untuk menyiapkan kuis interaktifnya, serta melakukan interaksi tanya jawab dengan peserta didik [4]. Untuk melakukan kesemuanya ini, guru dituntut untuk selalu berkreasi dan banyak belajar. Atas dasar pemikiran tersebut, dipandang perlu mengembangkan media pembelajaran *blog* berbasis STREAM sebagai media penyampai pesan dalam pembelajaran kimia yang dapat dipelajari secara mandiri [5]. Pendekatan STREAM memiliki aspek religi didalamnya agar siswa dapat menghubungkan materi yang dipelajari dengan nilai-nilai Islam dalam kehidupan sehari-hari [6].

Ilmu kimia pada hakikatnya adalah suatu tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*) yang mempelajari, memahami, dan menginvestigasi peristiwa atau fenomena alam dengan segala aspeknya yang bersifat empiris dengan menggunakan metode ilmiah yang mengandung keterampilan proses sains [7]. Proses pembelajaran kimia juga harus membangun pemahaman menjadi bermakna bagi siswa dan melibatkan siswa secara aktif dan kreatif serta mengembangkan *soft skill* siswa [8].

Berdasarkan studi awal dan wawancara dengan salah satu guru kimia di SMAN 1 Tembilihan yaitu Ibu Sri Wahyuni S.Pd didapat informasi bahwa pada pembelajaran materi sistem periodik unsur peserta didik disuguhkan media pembelajaran berupa LKPD. Namun sejak dilaksanakan pembelajaran tatap muka terbatas, guru hanya menggunakan metode ceramah dan menyuguhkan materi yang dianggap penting saja. Siswa diharapkan mampu secara mandiri mendalami materi sistem periodik unsur. Media pembelajaran *blog* berbasis STREAM belum pernah digunakan dalam proses pembelajaran kimia di SMAN 1 Tembilihan. Peneliti melihat banyak kelebihan yang dapat diperoleh dengan penggunaan media pembelajaran *blog* ini, seperti akses tidak terbatas waktu dan tempat serta hanya memerlukan *smartphone* android dan kuota yang sama-sama kita ketahui saat ini bahwa seluruh siswa sudah memenuhi syarat demikian. Oleh karena itu, peneliti tertarik mengangkat penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Periodik Unsur Berbasis STREAM (*Science, Technology, Religion, Engineering, Art, And Mathematics*) dalam *Blog*”.

## METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau sering disebut *Research and Development (R&D)*. Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian untuk mengembangkan dan menguji produk dalam dunia pendidikan. Selain untuk mengembangkan dan menguji produk penelitian ini digunakan untuk menemukan pengetahuan baru berkenaan dengan fenomena-fenomena yang bersifat fundamental, serta praktik-praktik pendidikan. Menurut Saputro (2021) penelitian pengembangan merupakan penelitian yang menghasilkan produk (*something new*) [9]. Produk penelitian pengembangan dapat berupa temuan model baru atau mengembangkan model yang sudah ada.

Model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan menurut Thiagarajan dkk. (1974) yaitu model 4D yang terdiri dari: tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*) [10]. Metode dan model ini dipilih karena bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media *blog*. Produk yang dikembangkan kemudian diuji kelayakan dengan uji validitas dan uji coba kelompok terbatas untuk mengetahui

sejauh mana media pembelajaran Sistem Priodik Unsur berbasis STREAM pada *blog* dapat digunakan [11].

Pengumpulan data menggunakan instrument kuisisioner/anget. Teknik analisis dalam penelitian ini yaitu analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif. Melakukan validitas dan praktikalitas media pembelajaran serta materi pembelajaran dalam bentuk *blog* yang dikembangkan, digunakan skala *Likert*[12].

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

**Tabel 1.** Kriteria Hasil Uji Validitas Media

No	Interval	Kriteria
1	81%-100%	Sangat Valid
2	61%-80%	Valid
3	41%-60%	Cukup Valid
4	21%-40%	Kurang Valid
5	0%-20%	Tidak Valid

**Tabel 2.** Kriteria Hasil Uji Kepraktisan Media

No	Interval	Kriteria
1	81%-100%	Sangat Praktis
2	61%-80%	Praktis
3	41%-60%	Cukup Praktis
4	21%-40%	Kurang Praktis
5	0%-20%	Tidak Praktis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk melakukan pengembangan media pembelajaran Sistem Priodik Unsur berbasis STREAM pada *blog* dan mengujicobakan produk tersebut dengan harapan agar *blog* ini dapat dijadikan bahan ajar bagi guru dan dapat dijadikan referensi tambahan bagi peserta didik. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model 4D yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*) yang dicetuskan oleh Thiagarajan pada tahun 1974. Hasil dari data setiap tahapan pengembangan media diuraikan sebagai berikut:

### 1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Menurut Efanudin (2017) ada lima langkah pokok dalam tahap pendefinisian, yaitu [13]:

#### a. Analisis Awal

Masalah yang menjadi dasar adalah pembelajaran yang monoton dan belum menggunakan media, jadi sebagian besar para siswa kurang paham terhadap materi jika hanya diberikan LKPD ditambah lagi saat ini di sekolah guru menerapkan metode ceramah karena penerapan tatap muka terbatas yang menyebabkan keterbatasan waktu dalam penyampaian materi. Tahap analisis awal dalam penelitian ini yaitu peneliti melakukan observasi berupa wawancara di sekolah agar memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam proses penelitian. SMA Negeri 1 Tembilahan adalah sekolah yang dipilih oleh peneliti untuk melakukan penelitian. Pelaksanaan observasi dilakukan pada tanggal 23

Februari 2022 dengan mewawancarai seorang guru mata pelajaran kimia yaitu Ibu Sri Wahyuni, S.Pd. Berikut beberapa hasil observasi dengan guru mata pelajaran kimia:

1. Kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 1 Tembilahan adalah Kurikulum 2013.
2. Bahan ajar yang digunakan hanya berupa buku paket, LKS dan LKPD (LKPD digunakan sebelum dilaksanakan pembelajaran terbatas).
3. Metode yang digunakan dalam pembelajaran kimia yaitu ceramah, diskusi, dan penugasan.
4. Proses pembelajaran kimia lebih menekankan pada teacher centered, yaitu guru hanya menerangkan melalui metode ceramah di kelas dan pemberian tugas berupa soal-soal.

#### **b. Analisis Peserta Didik**

Analisis peserta didik bertujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik. Berdasarkan hasil observasi peserta didik, karakteristik peserta didik di SMA Negeri 1 Tembilahan sebagian memiliki respon pasif. Minat peserta didik dalam proses pembelajaran yang monoton tergolong rendah, ada yang aktif memperhatikan namun adapula yang tidak memperhatikan dan sibuk dengan kegiatan lain tergantung dengan kondisi. Pemahaman konsep peserta didik pada mata pelajaran kimia sudah cukup baik, namun peserta didik masih membutuhkan bahan ajar tambahan sebagai referensi tambahan dalam pembelajaran. Peserta didik juga lebih antusias jika diberikan media pembelajaran elektronik. Berdasarkan uraian diatas, maka dikembangkan media pembelajaran blog berbasis STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art and Mathematics). Media ini diharapkan mampu menjadi media penunjang penyampaian materi dan memudahkan peserta didik dalam mencari referensi pembelajaran.

#### **c. Analisis Tugas**

Analisis tugas adalah kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran. Pada analisis ini perincian isi materi secara garis besar yang disesuaikan dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang diambil dari silabus yang digunakan di SMA Negeri 1 Tembilahan.

Pada tahap ini, peneliti telah merinci tugas isi materi-materi ajar secara garis besar dari Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang diambil dari silabus yang digunakan di SMA Negeri 1 Tembilahan. Materi yang digunakan untuk penelitian ini yaitu sistem periodik unsur. Materi sistem periodik unsur yang diajarkan yaitu perkembangan sistem periodik unsur, hubungan konfigurasi elektron dan sistem periodik, dan sifat-sifat keperiodikan.

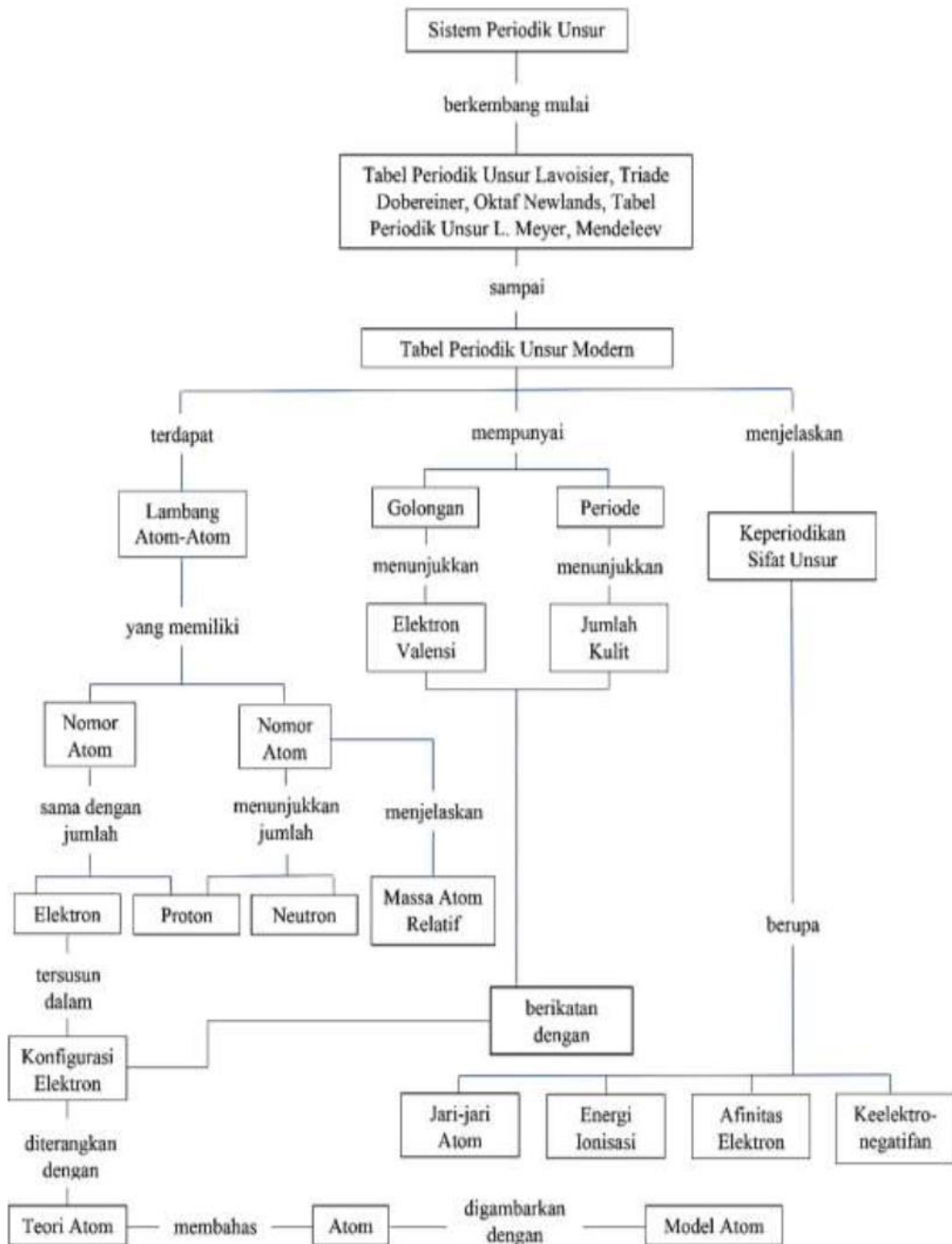
#### **d. Analisis Konsep**

Analisis konsep ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan. Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dan menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep yang relevan. Selain itu, analisis konsep dilakukan untuk mengkaji Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) sesuai kurikulum 2013 dan disusun secara terurut. Adapun konsep materinya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:

#### **e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran**

Spesifikasi tujuan pembelajaran ditujukan untuk mengonversi tujuan dari analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran khusus yang dinyatakan dengan tingkah laku. Perincian tujuan pembelajaran khusus tersebut merupakan dasar dalam perancangan perangkat pembelajaran berupa blog berbasis STREAM. Perumusan tujuan pembelajaran didasarkan pada KI dan KD yang tercantum pada kurikulum 2013 tentang sistem periodik unsur. Pada tahap ini tujuannya untuk menggabungkan hasil dari tahapan sebelumnya dan kemudian menentukan objek penelitian. Objek penelitian merupakan dasar saat penyusunan dan perancangan produk yang dikembangkan yaitu pengembangan media pembelajaran blog berbasis STREAM (Science, Technology, Religion, Engineering, Art and Mathematics). Adapun harapan dari penggunaan blog berbasis STREAM (science, technology, religion, engineering, art and mathematics) sebagai media pembelajaran sistem periodik unsur adalah untuk memberikan kemudahan peserta didik dalam mengakses media dan sumber belajar di mana saja

dan kapan saja, juga memberikan media pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran.

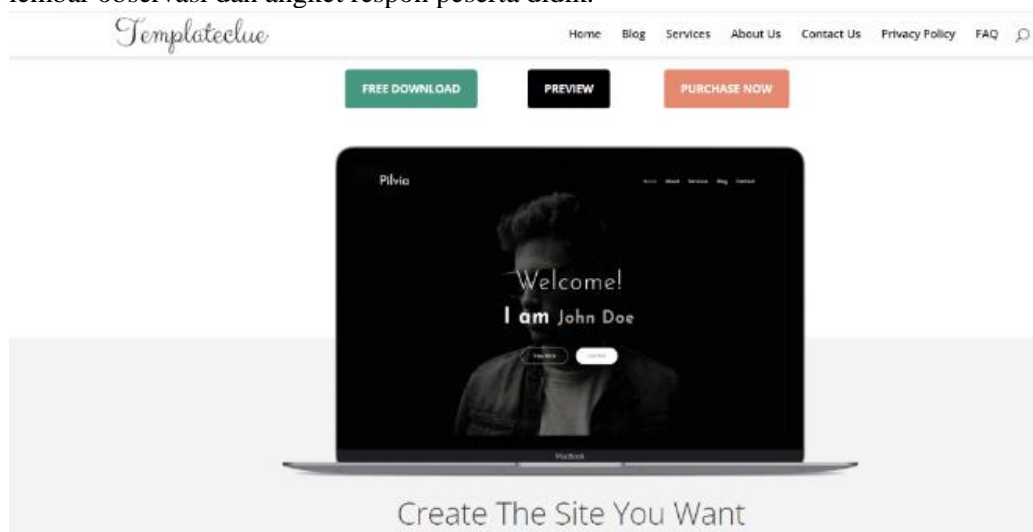


Gambar 1 Peta Konsep Materi Sistem Periodik Unsur

## 2. Tahap Perancangan (*Design*)

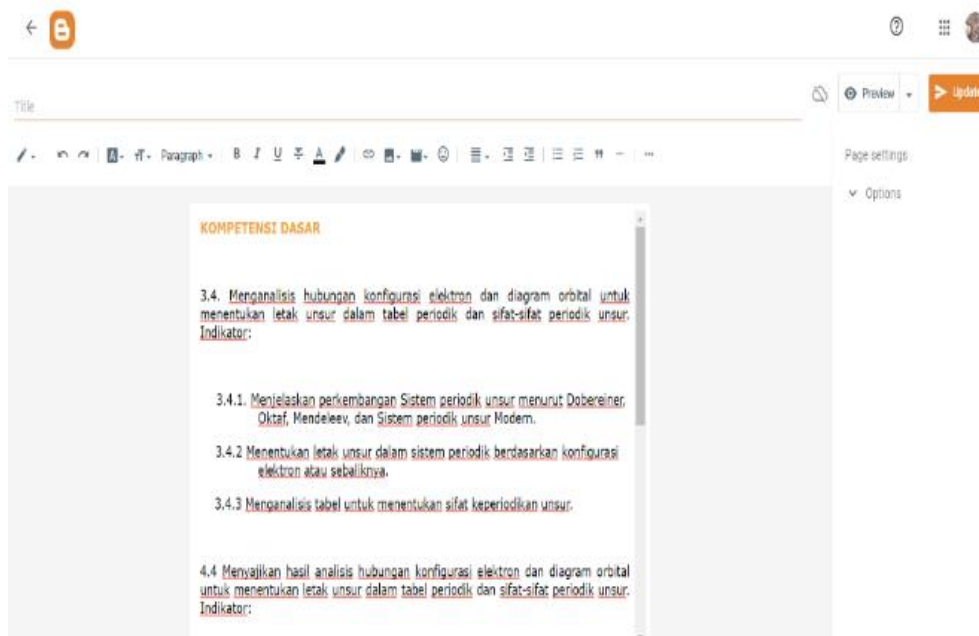
Tujuan tahap ini adalah untuk menyiapkan *prototipe* perangkat pembelajaran. Pada langkah ini dilakukan pembuatan *storyboard* yaitu sketsa gambaran tampilan dari produk yang disusun secara berurutan dan disertai dengan fungsi serta bagian-bagian yang terkandung di dalamnya. Selain

pembuatan *storyboard*, dilakukan juga penyusunan instrumen untuk menilai dan mengukur media pembelajaran yang akan dikembangkan, instrumen berupa lembar validasi materi, lembar validasi media, lembar observasi dan angket respon peserta didik.



Gambar 1. Tema *blog*

Pemasangan tema dilakukan agar *weblog* yang dibuat lebih menarik dan disesuaikan dengan kreativitas individu.



Gambar 2. Pembuatan *page*

*Page* terdiri dari petunjuk, kompetensi, materi, penugasan, pembahasan, dan pustaka.

### 3. Tahap pengembangan (*Develop*)

Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari para ahli atau pakar. Tahap ini meliputi: (1) validasi perangkat oleh para pakar diikuti dengan revisi, secara umum validasi mencakup isi perangkat pembelajaran dan bahasa; dan (2) uji coba terbatas dengan siswa yang sebenarnya, dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun. Dalam uji coba dicatat semua respon, reaksi, komentar dari guru, siswa dan para perangkat[14]. Pada tahap pengembangan, media divalidasi oleh dua validator ahli, satu validator praktisi dan 12 siswa kelas XI SMAN 1 Tembilahan sebagai validator uji tebatas siswa. Uji validitas materi dilakukan oleh dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau, sedangkan uji validitas media dilakukan oleh dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau dan. Berikut uji validitas yang dihasilkan:

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	Butir Pertanyaan	Skor	Persentase	Kriteria
Relevansi Materi	1, 2, 3, 4	19	95%	Sangat valid
Pengorganisa sian Materi	5, 6, 7, 8	17	85%	Sangat valid
Pendekatan STREAM ( <i>Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics</i> )	9, 10, 11, 12, 13, 14	28	93,33%	Sangat valid
Bahasa	15, 16	10	100%	Sangat valid
Evaluasi	17, 18, 19	14	93%	Sangat valid
<b>Jumlah</b>		<b>88</b>	<b>92,63%</b>	<b>Sangat valid</b>

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Butir Pertanyaan	Skor	Persentase	Kriteria
Tampilan Visual Media	1, 2, 3, 4, 5, 6	28	93%	Sangat valid
Rekayasa Perangkat Lunak	7, 8, 9, 10, 11	25	100%	Sangat valid
Bahasa	12, 13	8	80%	Valid
Gambar, Video, dan Audio	14, 15, 16	15	100%	Sangat valid
Efek Bagi Strategi Pembelajaran	17, 18	10	100%	Sangat valid
Pendekatan STREAM ( <i>Science, Technology, Religion, Engineering, Art, and Mathematics</i> )	19, 20, 21, 22, 23, 24	24	80%	Valid
<b>Jumlah</b>		<b>110</b>	<b>91,67%</b>	<b>Sangat valid</b>

Selanjutnya dilakukan uji coba produk awal. Uji coba dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tembilahan, yaitu pada 1 orang guru kimia dan 12 orang peserta didik. Hasil uji coba pada guru kimia nantinya digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk yang didesain sedangkan hasil uji coba terbatas pada 12 orang peserta didik digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap produk yang didesain [15]. Berdasarkan hasil uji praktikalitas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Sistem Periodik Unsur berbasis STREAM pada *blog* dikategorikan “sangat praktis” dengan persentase secara keseluruhan sebesar 94,33%. Sedangkan pada uji respon peserta didik persentase yang didapatkan yaitu sebesar 87,6% dan masuk dalam kategori “sangat praktis”. Berdasarkan data yang didapatkan maka dapat disimpulkan bahwa produk media pembelajaran Sistem Periodik Unsur berbasis STREAM pada *blog* dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

#### 4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tujuan dari tahap ini adalah menyebarluaskan media pembelajaran Sistem Periodik Unsur berbasis STREAM pada *blog* [16]. Pada tahap ini peneliti hanya melakukan penyebaran terbatas, yaitu dengan menyebarluaskan dan mempromosikan produk akhir dengan guru kimia dan siswa di SMA Negeri 1 Tembilahan karena keterbatasan yang dimiliki peneliti. Adapun akses lain yang bisa dilakukan secara online, yaitu dengan mengunjungi *link blog* berikut: <https://enjoyourchemistry.blogspot.com/>

#### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Sistem Periodik Unsur berbasis STREAM pada *blog* dapat digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan kriteria validasi yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil validasi ahli materi diperoleh persentase sebesar 93,7% (Sangat valid), ahli media sebesar 91,67% (sangat valid), ahli praktikalitas sebesar 95% (sangat praktis) dan peserta didik sebesar 86,6% (sangat praktis).

#### REFERENSI

- [1] Hasan, M. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Jawa Tengah: Tahta Media Group.



- [2] Amalia, F., Brata, A. H., Sulisty, R. T., & Diofanu, A. (2018). Analisis Tingkat Penerimaan Sistem E-Learning menggunakan Blog Gratis sebagai Alternatif Media Pembelajaran pada Guru. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(3), 336.
- [3] Shavab, O. A. K., & Gurdjita. (2017). Pemanfaatan Blog Sebagai Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Calon Guru Sejarah. *Jurnal Candrasangkala*, 3(1), 12.
- [4] Sulasmianti, N. (2018). Pemanfaatan Blog Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Teknodik*, 2(22), 146–147.
- [5] Hadi, K., Sofiyanita, S., & Ardiansyah, A. (2023). Implementation of Practice-Based Learning model using STREAM approach in Madrasah Aliyah, Pekanbaru City, Indonesia. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2619, No. 1). AIP Publishing.
- [6] Melati, I. A., & Hadi, K. (2022). Desain Dan Uji Coba E-Modul Berbasis Stream (Science, Technology, Religion, Engineering, Art, And Mathematics) Pada Materi Ikatan Kimia. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kimia* (Vol. 1, No. 1, pp. 335-339).
- [7] Hadi, K. (2019). *Kimia & Islam*. Pekanbaru: CV. Cahaya Firdaus.
- [8] Kurniawan, A. B., & Hadi, K. (2023) Asam Basa Terintegrasi Islam dalam Media Lectora Inspire. *Konfigurasi: Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan*, 7(1), 14-23.
- [9] Saputro, B. (2021). *Best Practices Penelitian Pengembangan (Research & Development) Bidang Manajemen Pendidikan IPA*. Lamongan: Academia
- [10] Thiagarajan, Sivasailam, & Others, A. (1974). *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- [11] Sugiyono, Metodologi Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D). Bandung: Alfabeta, 2014.
- [12] D. Budiastuti and A. Bandur, Validitas dan Reliabilitas Penelitian. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2018
- [13] Efanudin, A. F. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar untuk Siswa Kelas X Jurusan RPL di SMK Krian 1 Sidoarjo. *Jurnal IT-EDU*, 2(2), 204.
- [14] Hadi, K. (2020) Pengembangan Kit Praktikum Untuk Pandemi Covid-19 Berbasis Dapur Pada Materi Indikator Asam Basa. *Konfigurasi: Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan*,
- [15] Hadi, K. (2019). Desain dan Uji Coba Praktikum Green Chemistry dengan Memanfaatkan Logam Bekas pada Sel Volta. *Konfigurasi: Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan*. 3 (2).
- [16] Kurniawan, A. (2017). Penelitian dan pengembangan teknologi pembelajaran. Bandung: Refika Aditama.