



PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN SUDOKU PUZZLES PADA MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR

MAKING SUDOKU PUZZLES LEARNING MEDIA ON ELEMENTS PERIODIC SYSTEM MATERIALS

*Supyan Sauri**, *Cucu Zenab Subarkah*, dan *Sari*

*Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Jl. A.H.
Nasution no.105, Bandung, 40614, Indonesia*

**E-mail : supyansauri22@gmail.com*

ABSTRAK

Sudoku *Puzzles* merupakan salah satu media pembelajaran game edukasi yang memiliki kelebihan salah satunya adalah dapat mengembangkan cara bernalar, berpikir yang benar sesuai dengan logika. Salah satu konsep kimia yang membutuhkan media tersebut adalah materi Sistem Periodik Unsur. Penelitian ini bertujuan menganalisis uji validasi produk media pembelajaran Sudoku *Puzzles* pada materi Sistem Periodik Unsur serta mendeskripsikan tampilan produk media pembelajaran Sudoku *Puzzles* pada materi Sistem Periodik Unsur. Tahapan penelitian ini menggunakan metode *Design Base Research* (DBR) untuk mengembangkan media pembelajaran Sudoku *Puzzles* pada materi Sistem Periodik Unsur sebagai proses pembelajaran yang dapat menantang siswa melalui sebuah permainan. Prosedur penelitian ini menggunakan model ADDIE terdiri dari beberapa tahapan diantaranya *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), dan *Development* (Pengembangan). Berdasarkan instrumen yang digunakan yaitu *Flowchart* dan *storyboard* dilakukan pembuatan media pembelajaran Sudoku *Puzzles* kemudian dilakukan uji validasi kepada tiga validator yaitu kepada ahli media, ahli pembelajaran dan ahli pada konten. Data hasil validasi menunjukkan nilai sebesar 0.89, dengan demikian media pembelajaran Sudoku *Puzzles* dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai alat bantu pada proses pembelajaran materi Sistem Periodik Unsur.

Kata kunci: Sistem Periodik Unsur, Media Pembelajaran, Sudoku, *Puzzles*,

ABSTRACT

Sudoku Puzzles is one of the educational game learning media which has advantages, one of which is being able to develop ways of reasoning, thinking correctly according to logic. One of the chemical concepts that requires this medium is the Periodic System of the Elements material. This study aims to analyze the validation test of Sudoku Puzzles learning media products on the Elements Periodic System material and describe the appearance of Sudoku Puzzles learning media products on the Elements Periodic System material. The stages of this research use the Design Base Research (DBR) method to develop Sudoku Puzzles learning media on the Elementary Periodic System material as a learning process that can challenge students through a game. This research procedure uses the ADDIE model consisting of several stages including Analysis, Design, and Development. Based on the instruments used, namely flowcharts and storyboards, the Sudoku Puzzles learning media was made, then validation tests were carried out on three validators, namely media experts, learning experts and content experts. The validation result data shows a value of 0.89, thus the Sudoku Puzzles learning media is declared valid and can be used as a tool in the learning process of the Elements Periodic System material.

Keywords: The Periodic System of the Elements, Learning Media, Sudoku, Puzzles

1. PENDAHULUAN

Kimia lebih dilihat dari segi struktur, susunan, dan perubahan yang terjadi dalam mempelajari energi dan materi (Pitasari & Yunaningsih, 2017 : 1). Banyak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan ilmu kimia (Zakiyah dkk, 2017 : 107–122). Namun ilmu kimia ini tidak semua dapat diamati secara sederhana, sehingga diperlukan kemampuan penalaran yang lebih tinggi untuk memahami konsep kimia (Irwansyah dkk., 2017 : 233–237). Selain itu sebagian besar konsep kimia bersifat abstrak, sehingga diperlukannya pembelajaran yang khusus untuk mengembangkan hasil belajar siswa pada materi kimia (Helsy dan Andriyani, 2017 : 104–108).

Fakta yang terjadi di sekolah mata pelajaran kimia relatif sulit untuk dipelajari oleh sebagian besar siswa SMA (Nurhayati, dkk, 2013 : 182–190). Selain itu banyak anggapan dari mereka pembelajaran kimia merupakan pelajaran yang membosankan dan menakutkan, sehingga banyak mereka yang tidak berhasil dalam pembelajaran kimia (Nurhayati, dkk, 2013 : 182–190). Padahal dalam mempelajari kimia ini membutuhkan alternatif strategi pembelajaran yang baik agar siswa dapat mengamati permasalahan yang terjadi (Yunitasari dkk., 2013 : 182–190). Hal ini akan berujung pada tingginya kemampuan siswa dan akan tercapainya ketuntasan belajar.

Salah satu konsep kimia yang membutuhkan alternatif strategi pembelajaran yang baik adalah Sistem Periodik Unsur. Sistem Periodik Unsur merupakan materi paling dasar ilmu kimia sehingga siswa harus menguasai dengan matang agar materi kimia selanjutnya tidak mengalami kesulitan (Masykuri, 2013 : 132–139). Pada materi ini siswa dituntut untuk menghafalkan sejumlah unsur-unsur yang ada di dalam SPU, sehingga informasi yang diterima kurang efektif terhadap memori siswa dalam jangka panjang (Hidayah, 2017 : 91–96).

Berdasarkan penelitian Qonitah (2013 : 125–131) permasalahan dapat diidentifikasi siswa relatif mengalami kesulitan memahami materi SPU, dan penerapan model dan media pembelajaran yang kurang relevan serta proses pembelajaran yang berlangsung cenderung didominasi oleh guru (*Pembelajaran Teacher Centered Learning*) sehingga siswa hanya berperan sebagai agen pembelajar yang pasif. Berdasarkan hal tersebut, kita perlu mencari alternatif strategi pembelajaran yang mampu meningkatkan perhatian dan minat siswa dalam mempelajari materi Sistem Periodik Unsur (Eli & Sari, 2018 : 135-144).

Salah satu alternatif strategi pembelajaran yang diperkirakan mampu meningkatkan perhatian dan minat siswa, yaitu menggunakan media *Sudoku Puzzles*. Seperti yang dijelaskan oleh Crute, (2007 : 612-613) bahwa terdapat beberapa teka-teki yang diterapkan di dalam kelas misalnya *Sudoku Puzzles*, *Teka-teki Silang* dan lain-lain. *Sudoku Puzzle* merupakan salah satu game edukasi yang menyenangkan dan sederhana sehingga dapat menarik perhatian siswa dalam proses pembelajaran di dalam kelas (Purtadi, 2007 : 1-6). Maka dari itu, Pembuatan game sangat penting; Terutama mengaplikasikannya dalam pembelajaran karena akan meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa (Sari, dkk, 2017 : 895).

Sudoku memiliki kelebihan salah satunya adalah dapat mengembangkan cara bernalar, berpikir yang benar sesuai dengan logika (Zulaihah & Mardati, 2016 : 190–194). *Sudoku* secara umum menggunakan angka satu sampai sembilan yang tersusun atas 9×9 grid yang dibagi menjadi 3×3 kotak yang disebut subgrid (Myers, 2007 : 612-613). Permainan *Sudoku Puzzles* menuntut pemainnya untuk menggunakan kemampuan otak dan konsentrasi dalam strategi pemecahan masalah (Saecker, 2007 : 577). Perbedaan dengan *sudoku kimia* adalah pada konten yang menggabungkan berbagai hal yang berkaitan dengan kimia yaitu berupa lambang, rumus, nama,

atau istilah-istilah dalam kimia. Sehingga menghasilkan suatu pendekatan kimia yang lebih menarik dan menyenangkan (Epilia, 2014 : 1-7).

Selain berisi lambang, rumus, nama, dan istilah, sudoku dalam kimia juga telah dikembangkan dalam bentuk gambar-gambar yang menarik. Seperti gambar reaksi yang diberikan keterangan disetiap gambarnya sehingga dapat dibaca sebagai informasi pengetahuan (Welsh, 2007 : 610-611). Suatu hal penting yang harus diingat adalah tujuan dari permainan. Dimana pemain harus benar-benar memperhatikan lambang, huruf, angka atau simbol apapun yang digunakan pada setiap kotak agar tidak ada pengulangan dalam baris, kolom dan subgridnya (Welsh, 2007 : 610-611).. Berdasarkan proses tersebut maka mengindikasikan bahwa sudoku puzzle, seseorang harus memasukan simbol-simbil yang digunakan dalam memori mereka.

Berdasarkan penelitian (Perez & Lamoureux, 2007 : 2060) dalam memecahkan Sudoku *Puzzles*, pemain menggunakan memori jangka pendek. Mereka melihat dan menggunakannya. Walaupun menggunakan memori jangka pendek, penggunaan yang berulang dalam proses ini diharapkan mengisi kognitif dan memori jangka panjang. Konsep ini digunakan oleh para pengembang Sudoku kimia.

Menurut Purtadi (2007 : 1–6) dalam penelitiannya bahwa sudoku sesungguhnya tidak terlalu matematis, sudoku lebih bersifat permainan logika yang sederhana dan menyenangkan. Dalam permainan sudoku sangat ditekankan membutuhkan konsentrasi yang tinggi karena permainan sudoku merupakan permainan yang harus berpikir dengan cepat (Putrilani, dkk., 2016 : 34–43).

Umpan balik dari mahasiswa terhadap permainan sudoku secara umum sangat membantu dan mempermudah dalam mempelajari materi kimia (Welsh, 2007 : 610–611). Selain itu mahasiswa juga berpendapat sudoku ini lebih menyenangkan dibandingkan dengan metode sederhana yang umum digunakan yaitu dengan menghafal (Perez & Lamoureux, 2007 : 2060). Beberapa mahasiswa berpendapat bahwa dalam metode permainan sudoku ini mereka dituntut secara tidak langsung untuk belajar kimia lebih cepat dibandingkan yang seharusnya (Crute & Myers, 2007 : 612-613).

Penerapan media Sudoku *Puzzles* telah dilakukan pada konsep hidrokarbon oleh Epilia (2014 : 1–7) dengan menggunakan metode *Learning Game*. Sedangkan pada penelitian Nasution (2013 : 1–7) dengan menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Numbered Head Together* (NHT). Selain itu pada penelitian Susanti (2013 : 1–8) penerapan media Sudoku *Puzzles* pada konsep hidrokarbon dengan menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Dua Tinggal Dua Bertamu. Berdasarkan hasil di atas bahwa media Sudoku *Puzzles* sudah layak untuk bisa digunakan dalam pembelajaran. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan Pembuatan media Sudoku *Puzzles* dalam meningkatkan perhatian dan minat siswa pada materi SPU. Peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pembuatan Media Pembelajaran Sudoku *Puzzles* pada Materi Sistem Periodik Unsur (SPU)”.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan Pembuatan atau *Design Based Research* (DBR). Metode ini merupakan yang secara umum bertujuan untuk menghasilkan suatu media pembelajaran yang kedepannya digunakan untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajaran (Amiel & Reeves, 2008 : 29-40). Dalam penelitian ini, produk yang dihasilkan berupa Sudoku *Puzzles* pada materi Sistem Periodik Unsur.

Berdasarkan penelitian Branch (2009 : 22-72) Dapat dilihat bahwa tahapan-tahapannya dengan menggunakan model pengembangan ADDIE dalam penelitian ini terbagi menjadi 3 tahapan dengan beberapa modifikasi yaitu diantaranya analisis (*Analysis*), Perancangan (*Design*), dan Pengembangan (*Development*).

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini berupa penelitian kualitatif, dimana penelitian ini merupakan penelitian yang mendeskripsikan suatu tampilan pada media yang di uji melalui uji validitas. Sumber data pada uji validasi penelitian ini adalah dosen ahli (validator) dibidang pendidikan kimia, media dan konten.

Hasil kuesioner dari validator berupa nilai kelayakan (*r*) dari setiap butir kriteria penilaian yang digunakan dalam tahap pembuatan *Sudoku Puzzles* . Nilai (*r*) dibandingkan dengan nilai *r* kritis yang nilainya sebesar $r = 0.3$. Jika nilai *r* dari butir kriteria lebih dari 0,3 maka butir kriteria tersebut dinyatakan valid. Sebaliknya, jika nilai *r* dari butir kriteria kurang dari 0,3 maka butir kriteria dinyatakan tidak valid (Sugiyono, 2011 : 133).

Tabel 1. Interpretasi nilai kelayakan (*r*) (Sugiyono, 2011 : 133).

Nilai Kelayakan	Interpretasi
$0,80 \geq r \geq 1,00$	Tinggi
$0,60 \geq r \geq 0,80$	Cukup Tinggi
$0,40 \geq r \geq 0,60$	Angka Rendah
$0,20 \geq r \geq 0,20$	Rendah
$0,00 \geq r \geq 0,20$	Sangat Rendah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan media pembelajaran *Sudoku Puzzles* pada materi Sistem Periodik Unsur menggunakan penelitian dan pengembangan. Metode penelitian ini digunakan untuk menghasilkan dan menguji validitas suatu produk tertentu. Beberapa tahapan dilakukan dalam proses ini. Tahap pertama adalah analisis materi Sistem Periodik Unsur, yang bertujuan untuk merencanakan urutan proses pembelajaran karena berperan penting dalam pemaknaan pembelajaran.

Dalam tahap perancangan elemen-elemen yang dibutuhkan diintegrasikan dalam bentuk permainan *Sudoku Puzzles* dengan memperhatikan *flowchart* dan *storyboard* yang telah dirancang. *Flowchart* digunakan untuk mendeskripsikan aliran dari satu adegan ke adegan lain yang memudahkan pengguna untuk mengoperasikan permainan *Sudoku Puzzles* ini. Proses pembuatan media pembelajaran *Sudoku Puzzles* pada materi Sistem Periodik Unsur dilakukan berdasarkan tahapan perancangan yaitu *storyboard* dan *flowchart*.

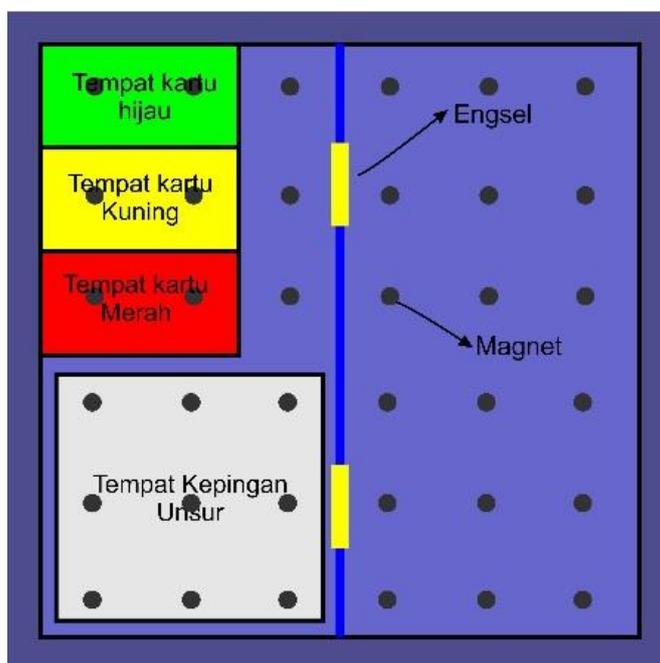
Deskripsi tampilan Media *Sudoku Puzzles* Pada Materi Sitem Periodik Unsur

Berikut adalah visualisasi dari media pembelajaran *Sudoku Puzzles* pada materi Sistem Periodik Unsur setelah melalui beberapa tahapan. Berikut disajikan gambar tampilan bagian luar *sudoku puzzles* pada Gambar 1:

■	■	F	Li	Ga	Si
Na	C	■	Mg	■	He
■	H	■	■	■	■
Ar	Cl	■	Al	Be	Li
■	B	Rb	■	Ne	Ca
C	■	■	Br	K	■

Gambar 1. Bagian Luar permainan Sudoku *Puzzles*

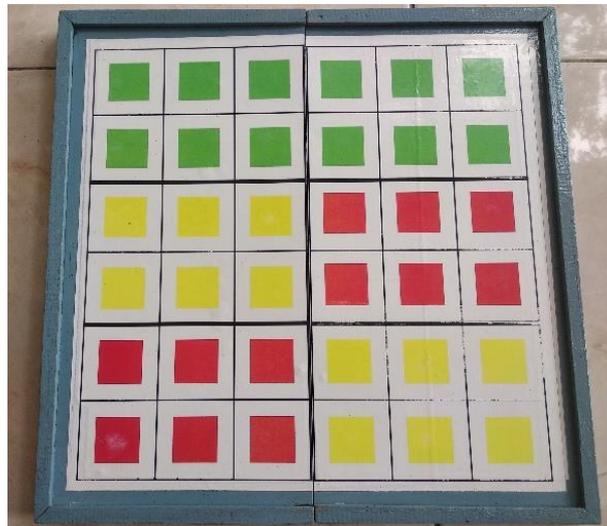
Gambar 1. Bagian luar Sudoku *Puzzles* yang merupakan arena permainannya yang dikelilingi pembatas warna biru muda. Dalam arena terdapat kotak-kotak kecil yang nantinya akan diisi oleh kepingan unsur. Berikut disajikan gambar tampilan bagian dalam sudoku *puzzles* pada Gambar 2:



Gambar 2. Bagian Dalam Sudoku *Puzzles*

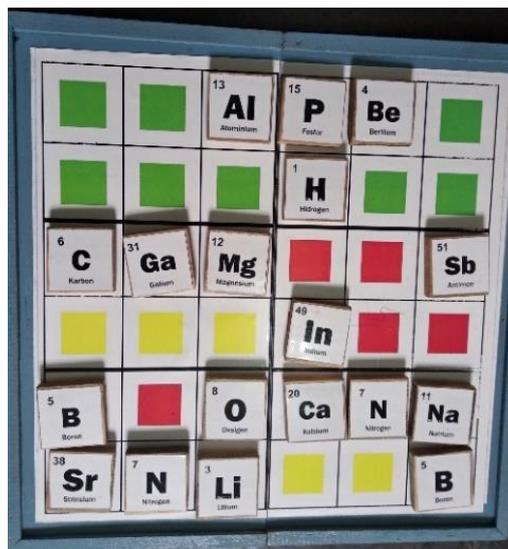
Gambar 2. Bagian dalam Sudoku *Puzzles* (ketika papan permainan dibuka) merupakan tempat penyimpanan komponen-komponen permainan yang meliputi tempat kartu soal dan kepingan

unsur. Papan bagian dalam berwarna biru muda yang di kelilingi pembatas warna biru muda sedikit gelap. Berikut disajikan gambar tampilan bagian arena permainan sudoku puzzles pada Gambar 3:



Gambar 3. Arena Permainan Sudoku Puzzles

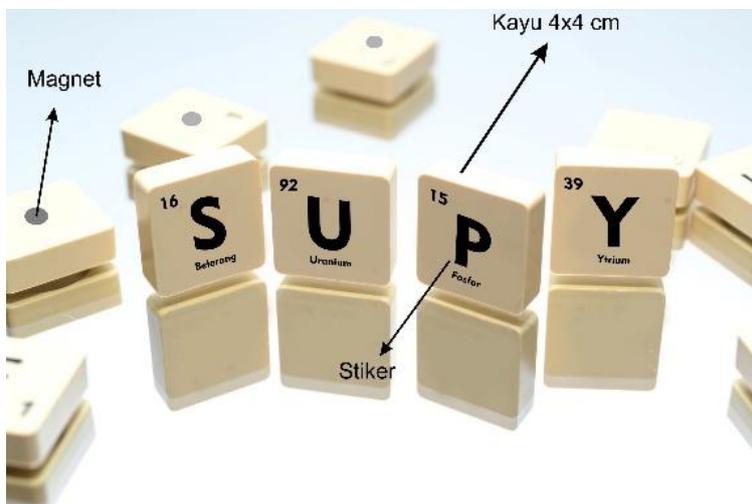
Gambar 3. Merupakan arena permainan Sudoku Puzzles, Ketika papan permainan dibuka maka tampilah sebuah permainan Sudoku Puzzles yang berisi 6x6 grid dan 3x2 subgrid (area). Papan permukaan hampir seluruhnya berwarna putih dengan kayu pembatas berwarna biru. Permainan dimulai ketika kepingan unsur- telah diletakkan dalam setiap kotak. Setiap area terdapat beberapa grid yang berisi kepingan unsur-unsur. Kepingan tersebut diletakkan secara acak berdasarkan golongan. Permainan dapat berlangsung setelah beberapa kepingan unsur telah diletakkan. Berikut disajikan gambar tampilan beberapa kepingan unsur yang telah diletakkan pada Gambar 4:



Gambar 4. Ketika sebagian Kepingan Unsur telah di letakkan

Gambar 4. Merupakan arena permainan yang telah di letakkan sebagian kepingan unsur. Kemudian pemain bermain dengan mengisi grid-grid yang masih kosong. Setiap area diberikan warna hijau,

kuning, dan merah. Ketiga warna tersebut menunjukkan soal yang ada dalam kartu bank soal. Pemain dalam menyelesaikan permainan *Sudoku Puzzles* ditentukan dengan waktu yang tercepat. Pemain yang tercepat dalam menyelesaikan permainan dia pemenangnya. Permainan ini dapat dilakukan secara berkelompok atau individu. Berikut disajikan gambar kepingan unsur pada Gambar 5:

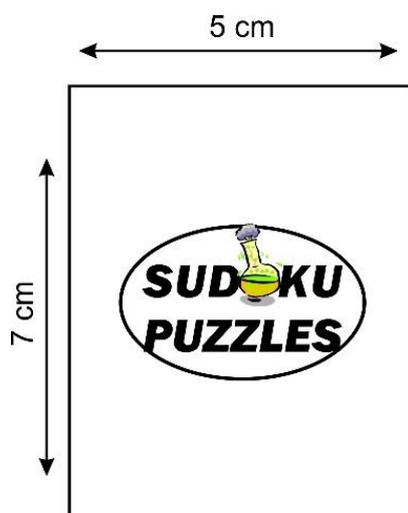


Gambar 5. Kepingan Unsur Sudoku Puzzles

Gambar 5. Kepingan unsur merupakan bagian terpenting dalam permainan *Sudoku Puzzles*. Kepingan terbuat dari bahan kayu. Kepingan unsur ini berjumlah 96 buah, yang terdiri dari golongan IA-VIIIA sebanyak 48 buah dan golongan IB-VIIIB sebanyak 48 buah. Tujuannya agar permainan ini bisa melatih pemain dalam pengelompokan unsur golongan A dan golongan B pada tabel periodik unsur. Kepingan unsur ini berukuran 4x4 cm, digambar dengan menggunakan aplikasi *CorelDraw*, gambar tersebut dalam bentuk stiker yang ditempelkan ke kepingan kayu.

Di balik kepingan terdapat magnet yang berfungsi penempelan kepingan terhadap papan permainan, yang berfungsi ketika peletakan kepingan ke papan permainan tidak mudah terjadi perubahan tempat.

Berikut disajikan gambar sketsa kartu bank soal pada Gambar 6:



Gambar 6. Sketsa Kartu Bank Soal

Gambar 6. Merupakan Kartu bank soal di buat dalam ukuran 5 x 7 cm. Bagian belakang terdapat logo Sudoku *Puzzles* dengan gambar labu dasar bulat. Bagian depan terdapat tulisan bank soal, pertanyaan seputar kimia dan terdapat logo Sudoku *Puzzles* dengan gambar labu dasar bulat di pojok kanan bawah. Kartu didapatkan ketika pemain mengisi kotak yang kosong berdasarkan warna yang tertera. Berikut disajikan gambar kartu hijau pada Gambar 7:



Gambar 7. Kartu Hijau

Gambar 7. Merupakan Kartu hijau yang berisi soal tentang penentuan hubungan konfigurasi elektron dengan tabel periodik. Soal ini diambil dari sub kompetensi dasar 3.3 yang berbunyi “Menjelaskan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik”. Indikator yang dicapai yaitu Siswa dapat menentukan letak satu unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron. Berikut disajikan gambar kartu kuning pada Gambar 8:



Gambar 8. Kartu Kuning

Gambar 8. Merupakan Kartu Kuning yang Berisi soal tentang penentuan bilangan kuantum elektron dari suatu atom. Soal ini diambil dari sub kompetensi dasar 3.3 yang berbunyi “Menjelaskan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik”. Indikator yang dicapai yaitu Siswa dapat menentukan Bilangan kuantum elektron dari satu atom. Berikut disajikan gambar kartu merah pada Gambar 9:



Gambar 9. Kartu Merah

Gambar 9. Merupakan Kartu merah yang Berisi soal tentang penentuan sifat keperiodikan unsur. Soal ini diambil dari sub kompetensi dasar 3.4 yang berbunyi “Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya”. Indikator yang dicapai yaitu Siswa dapat menentukan sifat keperiodikan unsur.

Setiap gambar yang ada dalam media (papan permainan, kartu soal, kepingan unsur) di desain menggunakan aplikasi *CorelDraw* dan *Photoshop*. Gambar tersebut dalam bentuk setiker dan kartu. Dalam permainan ini pemain dilatih mengingat dan menghafal peletakan suatu unsur berdasarkan golongan serta melatih pengetahuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal dalam kartu.

Aturan Permainan Sudoku Puzzles

Jumlah pemain maksimal 5 orang. Syarat pemain yaitu sedang mempelajari atau telah mempelajari materi Sistem Periodik Unsur.

Cara Bermain

Berikut disajikan gambar cara bermain sudoku puzzles pada Gambar 10.

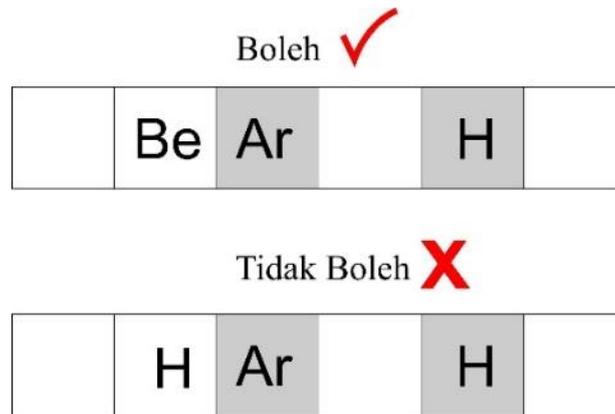
		F	Li	Ga	Si	→ Baris
Na	C		Mg		He	
	H					→ Area
Ar	Cl		Al	Be	Li	
	B	Rb		Ne	Ca	
C			Br	K		

Kolom

Gambar 10. Aturan Permainan Sudoku Puzzles

Gambar 10. Merupakan aturan permainan sudoku *puzzles* sebagai berikut:

- a. Permainan dimulai ketika kepingan unsur telah diletakan secara acak dalam setiap area oleh guru. Setiap area terdapat beberapa grid yang berisi kepingan unsur sehingga dalam setiap area itu masih terdapat kotak-kotak yang kosong.
- b. Setelah itu Pemain dapat bermain dengan mengisi kotak-kotak yang masih kosong menggunakan kepingan unsur lainnya, dengan melalui peraturan di antaranya:
 - 1) Setiap unsur dalam satu golongan hanya dapat muncul sekali dalam setiap baris (lihat Gambar 11).



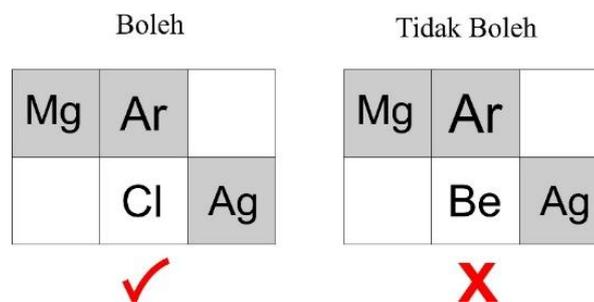
Gambar 11. Dalam satu baris

- 2) Setiap unsur dalam satu golongan hanya dapat muncul sekali dalam setiap kolom (lihat Gambar 12).



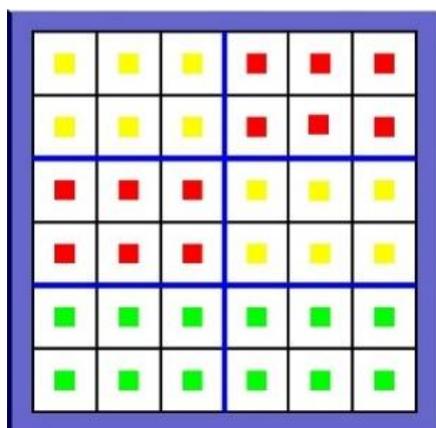
Gambar 12. Dalam satu kolom

- 3) Setiap unsur dalam satu golongan hanya dapat muncul sekali dalam setiap area (lihat Gambar 13).

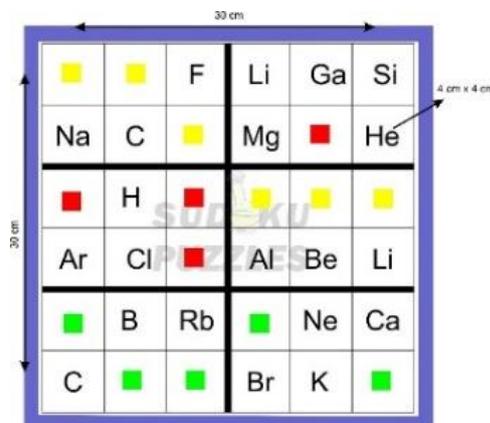


Gambar 13. Dalam satu Area

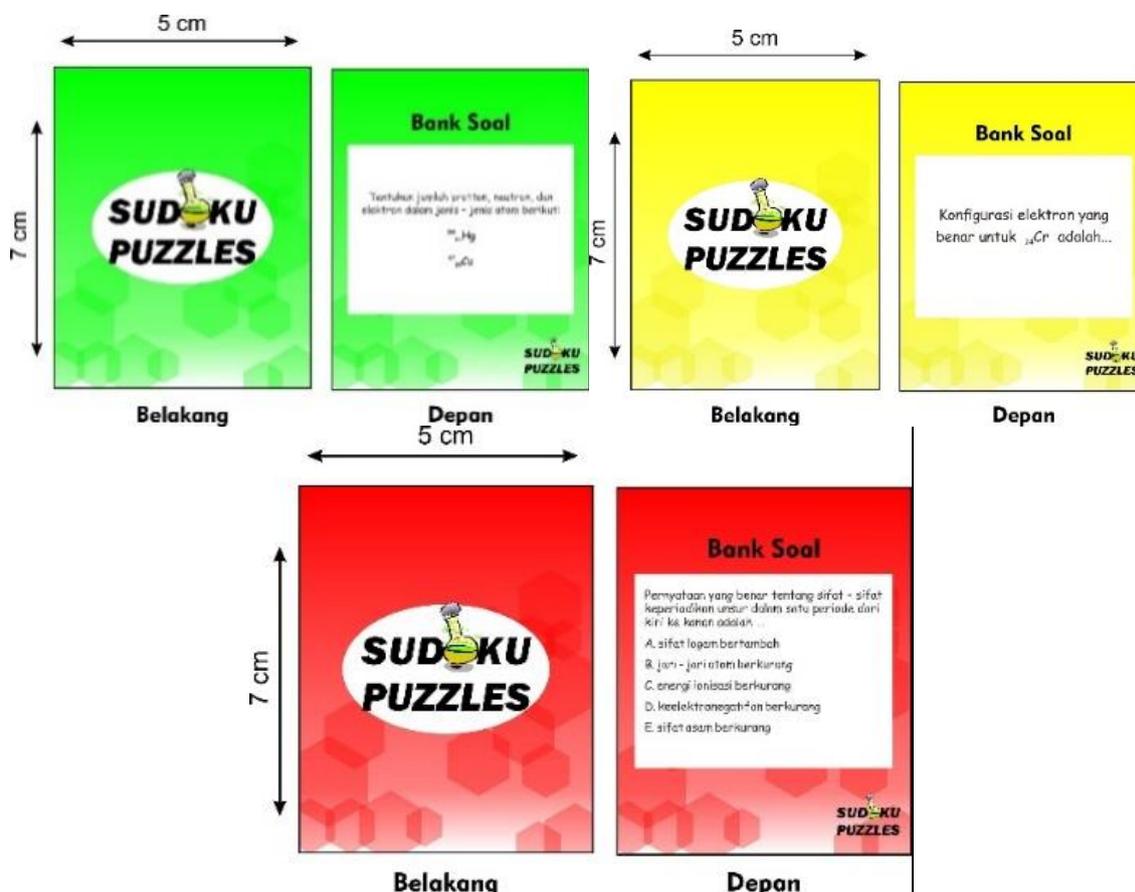
- c. Setiap area diberikan warna hijau, kuning, dan merah (lihat Gambar 14), ketiga warna tersebut menunjukkan soal yang ada dalam kartu (lihat Gambar 5).



Gambar 14 Arena Permainan sebelum diletakkan unsur oleh guru



Gambar 15. Arena Permainan setelah diletakkan unsur oleh guru



Gambar 16. Kartu Bank Soal

- d. Ketika pemain ingin meletakkan kepingan unsur ke salah satu kotak berwarna hijau, kuning, atau merah pemain diberikan kartu terlebih dahulu berdasarkan warna yang diambil, selanjutnya pemain menjawab soal dalam kartu tersebut.
- e. Jika sudah benar jawabannya pemain dapat meletakkan kepingan unsur dan bisa melanjutkan mengisi kotak yang kosong lainnya.

- f. Pemain dalam menyelesaikan permainan Sudoku Puzzles ditentukan dengan waktu yang tercepat.
- g. Pemain yang tercepat dalam menyelesaikan permainan dia pemenangnya.
- h. Permainan ini dapat dilakukan secara berkelompok atau individu.

Dalam permainan ini pemain dilatih mengingat dan menghafal peletakan suatu unsur berdasarkan golongan. Sekaligus melatih pengetahuannya seputar materi sistem periodik unsur dengan menjawab soal-soal dalam kartu

3.2 Menganalisis hasil uji validasi media Sudoku Puzzles Pada Materi Sitem Periodik Unsur

Tahap selanjutnya yaitu melakukan uji validasi. Validasi dilakukan kepada dosen ahli kimia dan ahli media. Penilaian dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang berisi penilaian terhadap beberapa aspek yaitu aspek kebenaran, aspek keluasan dan kedalaman konsep, aspek perangkat materi dan soal, aspek pewarnaan, aspek pemakaian kata dan bahasa, aspek tampilan media, dan aspek penyajian. Hasil validasi data dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Media Sudoku Puzzles

No.	Kriteria Penilaian	r_{hitung}	r_{kritis}	Keterangan
1.	Aspek Kebenaran			
	Kelogisan dan sistematika penyajian pertanyaan tentang materi sistem periodik unsur	1,0	0,3	Valid
2.	Aspek Keluasan dan Kedalaman Konsep			
	Kedalaman materi sistem periodik unsur	0,8	0,3	Valid
	Kejelasan materi sistem periodik unsur	0,8	0,3	Valid
	Kebenaran materi sistem periodik unsur	0,9	0,3	Valid
	Kejelasan gambar	0,9	0,3	Valid
	Pertanyaan disajikan sebagai alat evaluasi dan tercapainya indikator pencapaian terhadap materi sistem periodik unsur	0,9	0,3	Valid
3	Aspek perangkat materi dan soal			
	Kesesuaian pertanyaan terhadap materi Sistem periodik Unsur	0,8	0,3	Valid
	Kesesuaian soal dalam permainan Sudoku Puzzles dengan indikator pencapaian	0,8	0,3	Valid
	Keberagaman tingkat kesukaran soal	0,8	0,3	Valid
4	Pewarnaan			
	Kombinasi warna menarik	0,8	0,3	Valid
	Kesesuaian dari penyajian gambar dan materi yang dibahas	0,9	0,3	Valid
5	Pemakaian kata dan bahasa			
	Menggunakan bahasa Indonesia yang sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	0,8	0,3	Valid
	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa	0,8	0,3	Valid
	Kesantunan penggunaan bahasa	0,8	0,3	Valid
	Ketepatan media dengan materi	0,8	0,3	Valid
	Penggunaan bahasa yang komunikatif	0,8	0,3	Valid
6	Tampilan pada media			

No.	Kriteria Penilaian	r_{hitung}	r_{kritis}	Keterangan
	Desain gambar memberikan kesan positif sehingga mampu menarik minat belajar	1,0	0,3	Valid
	Tipe huruf yang digunakan terlihat dan terbaca	1,0	0,3	Valid
	Kesesuain warna tampilan dan background	1,0	0,3	Valid
7	Penyajian			
	Penyajian media Sudoku Puzzles mendukung peserta didik untuk terlibat dalam pembelajaran	1,0	0,3	Valid
	Penyajian gambar menarik	0,9	0,3	Valid
	Dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk peserta didik	0,9	0,3	Valid
Rata-rata		0,89		Valid

Berdasarkan Tabel 2 di atas uji validasi mendapatkan respon baik dari ketiga validator, baik dalam aspek penyajian isi materi maupun aspek tampilan media pembelajaran Sudoku Puzzles. Hal ini dapat dilihat dari hasil r_{hitung} pada semua aspek yaitu diantaranya aspek kebenaran, aspek keluasan dan kedalaman konsep, aspek perangkat materi dan soal, aspek pewarnaan, aspek pemakaian kata dan bahasa, aspek tampilan media, dan aspek penyajian sebesar 0.87 yang artinya semua aspek memiliki nilai yang valid dan memiliki interpretasi nilai kelayakan tinggi. Sesuai dengan pernyataan Sugiyono (2017: 407) apabila nilai kelayakan $0,80 \geq r \leq 1,00$ maka termasuk kategori tinggi, maka media layak untuk digunakan sebagai media pembelajara.. Hal ini sesuai dengan pendapat Sugiyono (2017: 407) yang menyebutkan bahwa nilai r_{hitung} akan dibandingkan dengan r_{kritis} yakni 0.30 , jika nilai r_{hitung} dari butir kriteria lebih dari 0,3 maka butir kriteria dinyatakan valid.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian pembuatan media pembelajaran Sudoku Puzzles pada materi Sistem Periodik Unsur ini menghasilkan tampilan tiga dimensi berupa papan sudoku puzzles, kepingan unsur dan kartu bank soal. Media ini dibuat melalui tahapan *Analysis* (analisis), *Design* (perancangan) dan *Development* (pengembangan). Berdasarkan hasil uji validasi pada penelitian ini memperoleh rata-rata r_{hitung} pada semua aspek sebesar 0,89 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rerata r_{hitung} lebih besar dari pada nilai r_{kritis} , maka media Sudoku Puzzles ini dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai alat bantu pada proses pembelajaran materi Sistem Periodik Unsur.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiel, T., & Reeves, T. C. (2008). Design-based research and educational technology: Rethinking technology and the research agenda. *Journal of Educational Technology & Society*, 11(4), 29–40.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). Springer Science & Business Media.
- Crute, T. D., & Myers, S. A. (2007). Sudoku Puzzles as Chemistry Learning Tools. *Journal of Chemical Education*, 84(4), 612–613.

- Eli, R. N., & Sari, S. (2018). Pembelajaran Sistem Koloid Melalui Media Animasi Untuk Meningkatkan Aktiitas Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Tadris Kimiya*, 3(2), 135–144. <https://doi.org/10.15575/jtk.v3i2.3713>
- Epilia, R. (2014). Pengaruh Penggunaan Metode Learning Game dengan Menggunakan Media Sudoku Terhadap Peningkatan Hasil Belajar dan Keaktifan Siswa pada Pokok Bahasan Hidrokarbon. *Skripsi*, 1–7.
- Helsy, Imelda dan Andriyani, L. (2017). Pengembangan Bahan Ajar pada Materi Kesetimbangan Kimia Berorientasi Multipel Representasi Kimia. *Jurnal Tadris Kimiya*, 1(Juni 2017), 104–108.
- Hidayah, R., Suprianto, & Rahmawati, A. (2017). PERMAINAN “KIMIA KOTAK KATIK” SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI SISTEM PERIODIK UNSUR. *Jurnal Tadris Kimiya*, 1(Juni), 91–96.
- I, N. F., Masykuri, M., & S, A. N. C. (2013). Studi Komparasi Metode Pembelajaran Student Teams Achievement Division (Stad) Menggunakan Peta Pikiran (Mind Mapping) Dan Peta Konsep (Concept Mapping) Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Sistem Periodik Unsur Siswa Kelas X Semester Ga. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 2(2), 132–139.
- Irwansyah, F., Ramdani, I., & Farida, I. (2017). The development of an Augmented Reality (AR) technology-based learning media in metal structure concept. *Ideas for 21st Century Education*, 233–237. <https://doi.org/10.1201/9781315166575-56>
- Nasution, S. A. (2013). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif tipe Numbered Head Together (NHT) dengan Media Sudoku Terhadap Hasil Belajar dan Tanggung jawab Siswa Pada Materi Hidrokarbon. *Skripsi*, 1–7.
- Perez, A. L., & Lamoureux, G. (2007). Sudoku Puzzles for First-Year Organic Chemistry Students. *Journal of Chemical Education*, 84(4), 2060.
- Pitasari, R., & Yunaningsih, A. (2017). Peningkatan Keterampilan Generik Sains Siswa Melalui Task Based Learning Pada Larutan Buffer. *Jurnal Tadris Kimiya*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.15575/jta.v1i1.1161>
- Purtadi, S. (2007). Menggali nilai edukasi sudoku kimia. *Jurdik Kimia FMIPA UNY*, 4(11), 1–6.
- Putrilani, K. A., Renariah, & Sutjiati, N. (2016). Efektivitas Media Permainan Sudoku Dalam Menghafal Huruf Kana (Menggunakan Metode Eksperimen Quasi Terhadap Siswa. *Javanedu*, 1(3), 34–43.
- Qonitah, F., Mulyani, B., & Susilowati, E. (2013). PENGARUH PENGGUNAAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF TGT (TEAMS GAMES TOURNAMENT) DENGAN PERMAINAN WORD SQUARE DAN CROSSWORD TERHADAP PRESTASI BELAJAR DITINJAU DARI KEMAMPUAN MEMORI SISWA PADA MATERI POKOK SISTEM PERIODIK UNSUR KELAS X SMA BATIK 2 SURAKARTA TAHU. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 2(2), 125–131.
- Saecker, M. (2007). Chemistry Sudoku Puzzle. *Journal of Chemical Education*, 84(4), 577.

- Sari, S., Anjani, R., Farida, I., & Ramdhani, M. A. (2017). Using android-based educational game for learning colloid material. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 12012. IOP Publishing.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, P. (2011). Metodologi penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. In *Alfabeta*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, D. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Dua Tinggal Dua Bertamu dengan Media Sudoku untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X pada pokok Bahasan Hidrokarbon. *Skripsi*, (3), 1–8.
- Welsh, M. J. (2007). Chemistry of Art and Color Sudoku Puzzles. *Journal of Chemical Education*, 84(4), 610–611.
- Yunitasari, W., Susilowati, E., & Nurhayati, D. (2013). Pembelajaran Direct Instruction Disertai Hierarki Konsep Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI Semester Genap SMA Negeri 2 Sragen Tahun Ajaran 2012 / 2013. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 2(3), 182–190. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.07.010>
- Zakiah, H., Adlim, A., & Halim, A. (2017). Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Titrasi Asam Basa untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia. *Lantanida Journal*, 1(1), 107–122.
- Zulaihah, A., & Mardati, A. (2016). Penggunaan Permainan Throwing Sudoku Untuk Pengenalan Konsep Bilangan Anita. *Prosiding Seminar Nasional*, 45(3), 190–194.