

LAPORAN
PENELITIAN PENELITIAN BIDANG ILMU
TAHUN ANGGARAN 2017

JUDUL PENELITIAN
PENGEMBANGAN CHEMISTRY CRAFT TOKIJO (TOKOH KIMIA JAWA)
SEBAGAI MEDIA BERBASIS INDIGENEOUS CHEMISTRY
KNOWLEDGE DALAM PEMBELAJARAN LITERASI
KIMIA ASPEK KONTEKS UNTUK SISWA SMA



Oleh
Sukisman Purtadi, S.Pd.,M.Pd.
Dina, S.Pd., M.Pd.
Dra. Rr. Lis Permana Sari, M.Si.
Zulfa Nur Isnaini
Septi Dwi Haryanti

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2017

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN PENGEMBANGAN BIDANG ILMU

1. Judul Penelitian : Pengembangan Chemistry Craft TOKIJO (Tokoh Kimia Jawa) Sebagai Media Berbasis Indigeneous Chemistry Knowledge Dalam Pembelajaran Literasi Kimia Aspek Konteks Untuk Siswa SMA
2. Ketua Peneliti :
 - a. Nama lengkap : Sukisman Purtadi, M.Pd
 - b. Jabatan : Lektor / IIIId
 - c. Jurusan : Pendidikan Kimia
 - d. Alamat surat : Jl. Kolombo 1 Karangmalang , Depok, Sleman
 - e. Telepon rumah/kantor/HP : (0293) 313238/(0274) 586168 / 085878761122
 - f. Faksimili : -
 - g. e-mail : purtadi@uny.ac.id
3. Tema Payung Penelitian : Pendidikan Karakter
4. Skim penelitian : LPPM – Pengembangan Bidang Ilmu
5. Program Strategis Nasional : .
6. Bidang Keilmuan/Penelitian : Pendidikan Kimia
7. Tim Peneliti

No	Nama, Gelar	NIP	Bidang Keahlian
1.	Dina, S.Pd., M.Pd.	19880428 201404 2 001	Pendidikan Kimia
2.	Dra. Rr. Lis Permana Sari, M.Si.	19681020 199303 2 002	Pendidikan Kimia

8. Mahasiswa yang terlibat :

No	Nama	NIM	Prodi
1.	Zulfa Nur Isnaini	14303241010	Pend. Kimia
2.	Septi Dwi Haryanti	14303241027	Pend. Kimia

9. Lokasi Penelitian : Yogyakarta
10. Waktu Penelitian : 16 April 2017 s/d 31 Oktober 2017
11. Dana yang diusulkan : Rp. 20.000.000,00

Mengetahui,
Dekan,

Yogyakarta, 27 Oktober 2017
Ketua Pelaksana

Dr. Hartono, M.Si.
NIP 19620329 198702 1 002

Sukisman Purtadi, S.Pd.,M.Pd.
NIP 19761122 200312 1 002

Menyetujui,
Ketua LPPM,

Dr. Suyanta, M.Si.
NIP 19660508 199203 1 002

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk: 1) Menentukan konsep-konsep kimia yang dapat direpresentasikan dalam media berbentuk tokoh (karakter) kimia Jawa (Tokijo) berbasis Indigenous knowledge untuk meningkatkan literasi kimia aspek konteks, 2) Menentukan bentuk representasi media berbasis Indigenous knowledge yang dapat meningkatkan literasi kimia aspek konteks, 3) Menganalisis kualitas media berbasis Indigenous knowledge untuk meningkatkan literasi kimia aspek konteks. Sejalan dengan tujuan tersebut, penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan metode Design Based Research dengan mengikuti langkah yang dikembangkan oleh Easterday, Lewis, dan Gerber (2014). Metode ini terdiri dari enam fase, yaitu, focus pada masalah, memahami masalah, mendefinisikan tujuan, mengkonsep langkah penyelesaian, mengembangkan solusi, dan menguji solusi. Subjek dari penelitian ini adalah TOKIJO sebagai media kerajinan berbentuk tokoh (karakter) kimia Jawa berbasis Indigenous knowledge untuk meningkatkan literasi kimia aspek konteks. Objek dari penelitian ini adalah kualitas dan feasibilitas TOKIJO sebagai media kerajinan berbentuk tokoh (karakter) kimia Jawa berbasis Indigenous knowledge untuk meningkatkan literasi kimia aspek konteks. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah Chemistry craft-TOKIJO yang merupakan representasi tokoh kimia Jawa sebagai media berbasis Indigenous knowledge dalam membelajarkan literasi kimia aspek aplikasi

Kata kunci: indigenous chemistry knowledge, literasi kimia, chemistry craft, tokoh

karakter, media pembelajaran kimia

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tujuan pembelajaran sains, termasuk kimia telah berubah dalam tahun-tahun terakhir ini. Guo (2007:252) menjelaskan bahwa tujuan pembelajaran sains dewasa ini lebih mengarahkan siswa agar siap untuk menghadapi abad yang berorientasi ilmu dan teknologi. Pembelajaran sains tidak lagi menyiapkan elit terseleksi untuk berkarir di dunia keilmuan, akan tetapi diharapkan lebih banyak meningkatkan literasi ilmiah bagi siswanya. Lebih khusus pada pendidikan sains di sekolah menengah, Bethel dan Lieberman (2014:52) menyebutkan dua tujuan pentingnya adalah siswa dapat menguasai konsep ilmu dasar, dan mengembangkan rasa ingin tahu siswa dan menginspirasi generasi ilmuwan mendatang. Dalam proses belajar sains sendiri, NGSS Lead States (2013) menekankan perlunya literasi sains sebagai bagian yang tidak terpisahkan dalam proses pembelajaran sains karena dipandang sebagai pembentuk bangunan pengetahuan. Oleh karena itu, NGSS Lead States (2013) mengembangkan standar nasional sains berkait erat dengan komponen kunci dari literasi sains.

Kesadaran ini juga tumbuh di banyak negara lain dan telah menyertakan literasi dalam pembelajarannya. Di *The United Arab Emirates (UAE)*, perhatian diberikan pada reformasi pembelajaran sains di sekolah dengan menerapkan inkuiri melalui *The National Science Curriculum Framework (NSCF)* (Al-Naqbi, 2010). Beberapa negara lain, yaitu Libanon, Israel, Venezuela, Australia, dan Taiwan juga telah memasukkan unsur-unsur inkuiri dalam berbagai tingkatan ke dalam kurikulum sains mereka (Abd-El-Khalick, 2004). Kesadaran arti pentingnya literasi dalam pembelajaran sains termasuk kimia, di Indonesia belum nampak sebagai bagian dari kesadaran bersama.

Literasi di Indonesia baru muncul sebagai gerakan literasi yang menekankan hanya pada budaya baca belum diarahkan pada literasi sains atau lebih khusus pada literasi kimia. Bentuk literasi sains sebenarnya sudah nampak dalam Dokumen Lampiran Permendikbud Nomor 69 tahun 2013, tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah. Dalam dokumen ini disebutkan bahwa Kurikulum 2013 dikembangkan dengan penyempurnaan pola pikir, salah satunya adalah pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran aktif-mencari (pembelajaran siswa aktif mencari semakin diperkuat dengan model pembelajaran pendekatan sains). Ini diperkuat dengan kompetensi inti 3 dan 4 yang mengarahkan guru untuk menggunakan model pembelajaran pendekatan sains termasuk inkuiri. Hal ini ditegaskan dalam Permendikbud No 59 tahun 2014, lampiran III no 2. Butir 10d, yang menjelaskan bahwa dalam pembelajaran langsung, peserta didik melakukan kegiatan belajar mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi atau menganalisis, dan mengkomunikasikan apa yang sudah ditemukannya dalam kegiatan analisis. Hal ini berarti, literasi ilmiah merupakan bagian yang sebenarnya tidak terpisahkan dalam proses pembelajaran kimia di Indonesia.

Banyak penelitian dalam bidang pendidikan di Indonesia yang menekankan pada bagaimana membelajarkan literasi ilmiah atau membahas hasil tes PISA. Berbagai macam metode dikembangkan untuk meningkatkan literasi ilmiah siswa. Hasil-hasil penelitian telah menunjukkan berbagai macam metode ini dilaporkan berhasil meningkatkan literasi ilmiah siswa. Hal yang menjadi pemikiran selanjutnya adalah bagaimana menilai literasi siswa pada tingkat SMA. Selama ini, berbagai penelitian lebih mendasarkan pada tes PISA (dan TIMSS) sebagai standar. Kedua macam tes ini lebih ditujukan untuk siswa tingkat SLTP.

Dilain pihak, pembelajaran sains yang baik perlu lebih membunai dengan mengakar pada pengetahuan dan praktis kearifan local (*Indigenous knowledge*)

(Ugwu & Diovu, 2016). Keteraplikasian sains, termasuk kimia dalam pengetahuan asli – kearifan local akan menciptakan generasi yang sadar bahwa ilmu itu sebenarnya milik semua orang dan mereka perlu untuk mempelajari dan mengaplikasikannya. Shwartz, Ben-Zvi, dan Hofstein (2006) menyebutkan bahwa kimia dalam konteks adalah salah satu komponen dari literasi kimia. Oleh karena itu penempatan sains yang terkait langsung dengan pengetahuan kearifan local adalah bagian dari proses untuk literasi sains.

Selama ini, pengetahuan dan kearifan local ditransmisikan ke generasi muda melalui berbagai cara, antara lain lagu, cerita, legenda, harapan, dan praktik tradisional, atau dibentuk dalam artifak yang diwariskan (Abah, Mashebe, & Denuga, 2015). Praktik-praktik kehidupan masyarakat Jawa juga tidak lepas dari kearifan local yang ditransmisikan dari generasi ke generasi. Pengetahuan-pengetahuan ini selama ini belum banyak diungkapkan dan dijadikan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran kimia. Abah, Mashebe, dan Denuga, (2015) melihat bahwa pengetahuan kearifal local perlu diintegrasikan dalam pembelajaran sains. Berdasarkan hal tersebut, perlu dicari solusi untuk mengintegrasikan indigeneous knowledge dalam pembelajaran kimia yang menekankan literasi kimia.

Kearifan lokal dalam masyarakat jawa sangat perlu dikaji dan dijadikan sebagai bagian dari pemerolehan konsep kimia untuk menjadikan siswa SMA lebih terliterasi. Penelitian ini ingin memunculkan media sebagai wadah untuk merepresentasikan pengetahuan kearifan local (*Indigenous knowledge*) masyarakat Jawa sebagai tautan dalam pembelajaran konteks kimia. Media yang dipandang sebagai solusi adalah kerajinan (craft) dari gerabah. Media ini dipilih karena beberapa alasan. Pertama, media ini dapat diolah sesuai dengan apa yang diperlukan dalam proses pembelajaran. Kedua, media ini dapat dibentuk menjadi bentuk yang menarik yang diharapkan dapat meningkatkan

ketertarikan siswa pada pembelajaran kimia. Ketiga, gerabah adalah kekayaan tradisional yang perlu dilestarikan

B. Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, penelitian ini mengangkat masalah-masalah sebagai berikut.

1. Konsep-konsep kimia apa saja yang dapat direpresentasikan dalam media kerajinan berbentuk tokoh (karakter) kimia jawa (Tokijo) berbasis *Indigenous knowledge* untuk meningkatkan literasi kimia aspek konteks?
2. Bagaimana bentuk Tokijo sebagai representasi media kerajinan berbasis *Indigenous knowledge* yang dapat meningkatkan literasi kimia aspek konteks?
3. Bagaimana kualitas media kerajinan berbentuk Tokijo berbasis *Indigenous knowledge* untuk meningkatkan literasi kimia aspek konteks?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini ditujukan untuk hal-hal berikut.

1. Menentukan konsep-konsep kimia yang dapat direpresentasikan dalam media kerajinan berbentuk tokoh (karakter) kimia jawa (Tokijo) berbasis *Indigenous knowledge* untuk meningkatkan literasi kimia aspek konteks
2. Menentukan bentuk representasi media kerajinan berbasis *Indigenous knowledge* yang dapat meningkatkan literasi kimia aspek konteks
3. Menganalisis kualitas media kerajinan berbasis *Indigenous knowledge* untuk meningkatkan literasi kimia aspek konteks

D. Urgensi Penelitian Penelitian

Perkembangan produk-produk teknologi dan ilmu sangat memengaruhi kehidupan modern. Oleh karena itu pemahaman mengenai fakta sains dan keterhubungan antara sains teknologi, dan masyarakat sangat diperlukan (Celik, 2014). Kemampuan untuk memahami fakta sains dan mengaplikasikannya dalam kehidupan disebut sebagai literasi sains. Lebih khusus pada kimia, literasi kimia memiliki lima komponen (Shwartz, Ben-Zvi, & Hofstein, 2006). Salah satu dari komponen tersebut adalah kimia dalam konteks.

Memahami kimia dalam konteks akan lebih bermakna jika mengetengahkan konteks yang ada dalam kehidupan siswa. Konteks pengetahuan yang telah ada dari sejak nenek moyang terawetkan dalam bentuk pengetahuan masyarakat tradisional atau kearifan local (*indigenous knowledge*). Oleh karena itu pembelajaran yang baik perlu memperhatikan pengetahuan ini. Bentuk-bentuk representasi dari pengintegrasian pengetahuan ini belum banyak diteliti, dikembangkan, dan diinventarisasi dengan baik. Pengetahuan yang telah ada hanya sebatas pengetahuan yang menyebar dari individu ke individu. Masih perlu banyak penelitian tentang hal tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini sangatlah perlu untuk memberikan dasar bagi guru dalam membelajarkan konsep kimia yang terkontekstual dalam kehidupan mereka.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Literasi Kimia

Saintifik literasi adalah pengetahuan dan pemahaman konsep dan proses ilmiah yang diperlukan dalam pembuatan keputusan pribadi maupun dalam kemasyarakatan dan budaya, dan produktivitas ekonomi (NSES, 1996). Literasi sains mengimplikasi bahwa seseorang dapat mengidentifikasi isu-isu ilmiah yang mendasari keputusan nasional dan local dan menyatakan posisi yang menunjukkan seseorang tersebut memiliki informasi ilmiah dan teknologi yang baik. Seseorang yang dikatakan melek (literate) sains harus dapat mengevaluasi kualitas informasi ilmiah dalam kerangka dasar sumber dan metode yang digunakan untuk mengungkapkannya. Lebih lanjut, literasi ilmiah juga merujuk pada kapasitas untuk menyampaikan dan mengevaluasi argument berdasarkan fakta dan untuk mengaplikasikan kesimpulan dari argument yang benar (NSES,1996).

Dimensi literasi ilmiah perlu diperhatikan karena berhubungan dengan keputusan tentang bagaimana memngalurkan pelajaran dan pokok bahasan dalam kelas dan bagaimana merespon siswa secara individual yang menunjukkan adanya kekurangpahaman (Trowbridge, Bybee, & Powell, 2000). Dimensi literasi sains menurut Trowbridge, Bybee, dan Powell (2000) yaitu: 1) dimensi literasi, 2) literasi ilmiah nominal, 3) literasi ilmiah fungsional, 4) literasi ilmiah konseptual dan procedural, dan 5) literasi ilmiah multidimensional. Menurut, Shwartz, Ben- Zvi, dan Hofstein (2005), dimensi yang umum digunakan berkaitan dengan literasi sains adalah, a) pemahaman hakikat sains – norma dan metode sains dan hakikat pengetahuan ilmiah, b) pemahaman konsep, prinsip, dan teori ilmiah kunci (pengetahuan konten ilmu), c) pemahaman bagaimana sains dan teknologi saling berkaitan, d) apresiasi dan

pemahaman pengaruh ilmu dan teknologi dalam masyarakat, e) kompetensi komunikasi dalam konteks ilmiah kemampuan membaca, menulis, dan memahami pengetahuan manusia yang tersistimasi, dan f) penerapan pengetahuan dan keterampilan reasoning dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan dimensi ini, Shwartz, Ben-Zvi, dan Hofstein (2005) mengembangkan komponen-komponen literasi kimia dengan menyatakan bahwa, seseorang yang melek kimia memahami ide dasar dalam kimia, yaitu

1. Ide ilmiah umum

- Kimia adalah ilmu eksperimental. Kimiawan melakukan inkuiri ilmiah, membuat generalisasi, dan menyampaikan teori untuk menjelaskan dunia alam
- Kimia menyajikan pengetahuan yang digunakan untuk menjelaskan fenomena di area lain, seperti ilmu bumi dan ilmu hayat

2. Karakteristik kimia

- Kimia mencoba untuk menjelaskan fenomena makroskopik dalam kerangka struktur mikroskopik materi
- Kimia menginvestigasi dinamika proses dan reaksi
- Kimia bertujuan untuk memahami dan menjelaskan kehidupan dalam kerangka struktur kimia dan proses kimia sistem kehidupan
- Kimiawan menggunakan bahasa khusus yang harus diapresiasi kontribusinya untuk mengembangkan ilmu bukan berarti harus digunakan dalam kehidupan sehari-hari

3. Kimia dalam konteks

- kemampuan untuk melihat relevansi dan penggunaan kimia dalam berbagai konteks yang berhubungan

- Menghargai pentingnya pengetahuan kimia dalam menjelaskan fenomena sehari-hari
- Menggunakan pemahaman kimia mereka dalam kehidupan sehari-hari, sebagai konsumen produk dan teknologi baru, membuat keputusan, dan dalam berpartisipasi dalam debat social berkaitan dengan isu-isu yang berhubungan dengan kimia
- Memahami hubungan antara inovasi dalam kimia dengan proses sosiologis dan budaya (aplikasi yang penting seperti pengobatan, pupuk, dan polimer)

4. Keterampilan Belajar Orde Tinggi

- Mampu untuk memunculkan pertanyaan, dan mencari informasi dan menghubungkannya, jika diperlukan.
- Menganalisis kekurangan/kelebihan

5. Aspek Afektif

- Memiliki pandangan imparial dan realistic tentang kimia dan aplikasinya.
- Mengekspresikan ketertarikan dalam isu-isu kimia, terutama dalam kerangka nonformal.

Literasi ini telah disadari oleh banyak pemerhati pendidikan, akan tetapi perhatian mengenai ukuran literasi masih terbatas pada PISA dan TIMMS. Berdasarkan hal tersebut, Wenning (2007) merasa bahwa diperlukan pengembangan instrument penilaian literasi sains dan inkuiri ilmiah. Penelitian Wenning menghasilkan instrumen penilaian literasi dengan teknik PBT.

B. *Indigenous Knowledge*

Pendidikan merupakan bagian integral kehidupan bermasyarakat. Kekuatan social dan budaya mengelilingi setiap individu sehingga membentuk pendidikan

indigenous (Ekwam, Changeiywo, Okere, 2014). Lebih lanjut, Ekwam, Changeiywo, Okere, 2014) menjelaskan bahwa manusia dari jaman pra sejarah dapat bertahan hidup karena mereka dapat belajar dari contoh dan pengalaman untuk beradaptasi dengan kehidupan mereka dalam lingkungan. Kemampuan ini dapat dipertahankan dari generasi ke generasi dalam bentuk pengetahuan indigenous (*Indigenous knowledge*).

Pengetahuan indigenous (*Indigenous knowledge*) atau sering juga disebut kearifan merujuk pada pengetahuan local yang unik dari suatu budaya dan dimiliki oleh penduduk local melalui akumulasi pengalaman, eksperimen informal, dan pemahaman mendalam dari lingkungan budaya tersebut berada (Abah, Mashebe, & Denuga, 2015). Hal ini dapat berupa system teknologi, social, ekonomi, dan filosofi, belajar, dan pemerintahan.

C. Media Pembelajaran

Media adalah alat yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi dari pengirim kepada penerima pesan. Pengirim dan penerima pesan ini dapat berbentuk orang atau lembaga, sedangkan media tersebut dapat berupa alat-alat elektronik, gambar, buku dan sebagainya. Multimedia didefinisikan dengan berbagai cara tergantung pada prespektif seseorang (Doolittle, 2002:1). Beberapa definisi multimedia antara lain sebagai berikut.

1. Multimedia adalah berbagai bentuk media dalam presentasi
2. Multimedia adalah penggabungan beberapa media seperti film, slide, musik, dan pencahayaan terutama untuk tujuan pendidikan dan hiburan
3. Multimedia adalah informasi dalam bentuk grafik, audio, video, atau film. sebuah document multimedia mengandung unsure media selain teks

4. Multimedia dalam hubungannya dengan program komputer melibatkan teks dan paling tidak salah satu dari hal berikut: audio atau suara berteknologi, musik, video, foto, grafik 3-Dimensi, animasi, atau grafik resolusi tinggi.

Secara umum Doolittle (2002:1) memberikan pengertian multimedia, yaitu pengintegrasian lebih dari satu medium dalam berkomunikasi atau penggabungan berbagai media seperti teks, suara, grafik, animasi, video, gambar, dan model spasial dalam system computer. Untuk meneliti karakteristik berbagai multimedia yang telah dibuat, Meyer dalam Robinson (2004:10) menggunakan delapan prinsip pembuatan multimedia dalam pembelajaran, yaitu prinsip multimedia, kontiguitas, koherensi, modalitas, redudansi, interaktivitas, pensinyalan dan personalisasi.

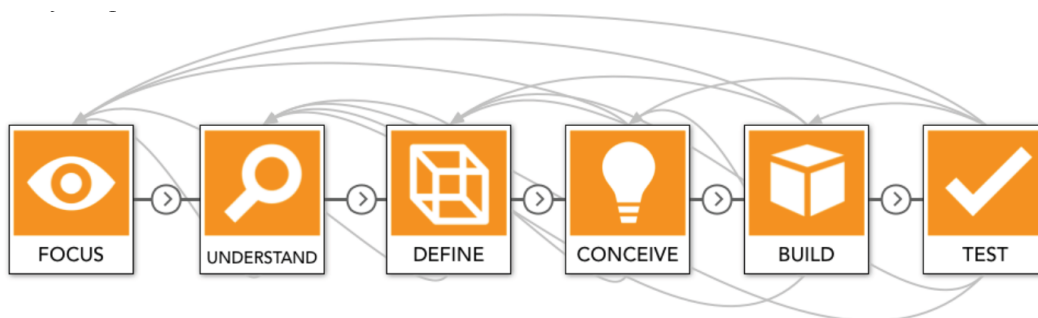
BAB III METODE PENELITIAN

A. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah TOKIJO sebagai media kerajinan berbentuk tokoh (karakter) kimia jawa berbasis *Indigenous knowledge* untuk meningkatkan literasi kimia aspek konteks. Objek dari Penelitian ini adalah kualitas dan feasibilitas TOKIJO sebagai media kerajinan berbentuk tokoh (karakter) kimia jawa berbasis *Indigenous knowledge* untuk meningkatkan literasi kimia aspek konteks.

B. Langkah Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan metode Design Based Research dengan mengikuti langkah yang dikembangkan oleh Easterday, Lewis, dan Gerber (2014). Metode ini terdiri dari enam fase, yaitu, focus pada masalah, memahami masalah, mendefinisikan tujuan, mengkonsep langkah penyelesaian, mengembangkan solusi, dan menguji solusi. Langkah ini dapat dilihat pada diagram dalam gambar 1.



Gambar 1. Langkah Penelitian Design Based Research Menurut Easterday, Lewis, and Gerber (2014)

1. Dalam tahap focus, peneliti pengembang menentukan audiens, topic, dan skop proyek yang akan dilakukakan. Dalam penelitian ini, audiens yang menjadi sasaran hasil pengembangan adalah siswa SMA. Tim pengembang

selanjutnya menentukan topic pengembangan melalui analisis pustaka untuk menentukan konsep-konsep kimia apa yang akan disentuh dalam pengembangan

2. Dalam fase pemahaman, tim pengembang mempelajari karakteristik siswa, domain yang menjadi sasaran hasil pengembangan, dan solusi permasalahan yang ada. Fase ini dilakukan dengan menginvestigasi masalah melalui metode empiris dan sumber sekunder, dan mensintesis pengetahuan yang diperlukan dalam pengembangan
3. Dalam fase mendefinisi, mendesain tujuan dan mengukurnya. Hal ini dilakukan dengan mengubah permasalahan yang mungkin tidak memiliki solusi menjadi permasalahan yang bersolusi. Langkah ini dilakukan dengan forum group discussion untuk menentukan tujuan pengembangan dan arah penyelesaiannya
4. Fase Pengonsepan, dalam langkah ini pengembang memperkirakan, mensketsa rencana pemecahan. Dalam penelitian ini, fase ini dilakukan dengan mengembangkan sketsa Tokijo yang bersesuaian dengan *Indigenous knowledge* dan literasi kimia.
5. Dalam fase pengembangan, pengembang mengimplementasi solusi yang telah dikembangkan sebelumnya. Dalam penelitian ini, sketsa dikembangkan menjadi produk jadi Tokijo yang sesuai
6. Fase terakhir adalah fase pengujian, dalam tahap ini pengembang mengevaluasi keterlaksanaan solusi. Tahap ini dilakukan juga dengan menguji coba pada kelompok terbatas.

C. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah

1. Analisis Kebutuhan, data berupa pendapat responden mengenai kebutuhan mereka akan media yang diperlukan untuk pebelajaran literasi kimia

2. Hasil analisis kesesuaian literasi kimia aspek konteks, konsep-konsep kimia, dan *Indigenous knowledge* masyarakat Jawa. Ini merupakan hasil penelaahan dan FGD
3. Kualitas dan feasibilitas media, dikumpulkan dengan memberikan instrument lembar observasi mengenai penilaian responden terhadap media yang dikembangkan

D. Teknik Analisis Data

1. Hasil analisis kebutuhan, dianalisis secara deskriptif untuk menentukan tingkat kebutuhan responden terhadap media yang akan dikembangkan
2. Kualitas dan feasibilitas media, dianalisis secara deskriptif untuk menentukan kategori media yang dikembangkan. Langkahnya adalah sebagai berikut
 - a. Penilai akan memberikan skor berdasarkan komponen yang dinilai. Skor yang diperoleh untuk masing-masing aspek penilaian kemudian ditabulasi dan dianalisis.
 - b. Skor terakhir yang diperoleh dikonversi lagi menjadi tingkat kelayakan produk secara kualitatif dengan pedoman konversi (tabel 1).

Tabel 1

Kriteria Kategori Penilaian

No	Rentang Skor Kategori	Kategori
1	$\bar{X} > Mi + 1,5 S_{Bi}$	Sangat Baik
2	$Mi + 0,5 S_{Bi} < \bar{X} \leq Mi + 1,5 S_{Bi}$	Baik
3	$Mi - 0,5 S_{Bi} < \bar{X} \leq Mi + 0,5 S_{Bi}$	Cukup
4	$Mi - 1,5 S_{Bi} < \bar{X} \leq Mi - 0,5 S_{Bi}$	Kurang
5	$\bar{X} < Mi - 1,5 S_{Bi}$	Sangat Kurang

(Sumber: Anas Sudijono, 2012: 175).

Keterangan:

\bar{X} : Rerata skor perolehan; $\bar{X} = \frac{\sum_1^n X}{n}$

Mi : Rerata ideal; $Mi = \frac{1}{2}$ (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

Sbi : Simpangan baku ideal

$Sbi = (1/2) (1/3)$ (skor maksimal ideal – skor minimal ideal)

Skor maksimal ideal = Σ butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = Σ butir kriteria x skor terendah

(Sumber: Eko Putro W., 2009: 238).

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Angket need assessment, untuk mengukur tingkat kebutuhan responden pada media yang akan dikembangkan
2. Angket Penilaian Media, digunakan untuk mengetahui kualitas dan feasibilitas media menurut responden pengguna

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

1. Hasil Analisis Konsep Kimia dan Representasi Karakter yang dikembangkan

No.	Nama Unsur	Nama Wayang
1.	Skandium	Dewi Manuhara
2.	Titanium	Dewi Drupadi
3.	Vanadium	Sembadra
4.	Kromium	Sengkuni
5.	Mangan	Buto Cakil
6.	Besi	Semar
7.	Kobalt	Anila
8.	Nikel	Dewi Gandawati
9.	Tembaga	Cepot
10.	Seng	Antasena
11	Calsium	Gatotkaca
12	Natrium	Baladewa
13	Arsen	Arjuna
14	Stronsium	Hanoman
15	Aluminium	Srikandi
16	Timbal	Shinta
17	Nitrogen	Dewi Sri
18	Helium	Dewi Surya

2. Desain Produk untuk mengenalkan Karakter TOKIJO

Produk yang dihasilkan berupa t-shirt dengan karakter TOKIJO pada bagian depan dan keterangan karakter wayang pada bagian belakang. Secara umum desain yang dipilih adalah sebagai berikut



B. PEMBAHASAN

1. Need Assessment

Pengembangan media ini tidak ingin menonjolkan karakter jawa dan meninggalkan etnik yang lain, akan tetapi karakter tokoh jawa dipilih karena wayang dikenal dalam berbagai budaya, tidak hanya orang jawa saja. Pengambilan wayang jawa ini se-bagai pilot project yang nantinya dapat dikembangkan pada produk budaya yang lainnya. Oleh karena itu, diharapkan dengan responden yang berasal dari jawa akan lebih memahami karakter wayang jawa ini

Pembelajaran karakter dipahami secara berbeda oleh responden. Meskipun semua responden tahu bahwa pembelajaran karakter menekankan perlunya

pembentukan sifat yang baik, hanya 20% responden yang secara tepat dapat memilih definisi pembelajaran karakter sebagaimana dikehendaki oleh Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Seluruh responden menyatakan bahwa sekolahnya telah menerapkan pembelajaran karakter antara lain dengan mengadakan kantin kejujuran dan meningkatkan inensitas kegiatan keagamaan. Lebih lanjut dalam pembelajaran karakter lebih dipandang bagaimana siswa tidak mencontek dalam test (sifat jujur), dan mengerjakan pekerjaannya sendiri (bertanggung jawab) dengan tepat waktu (disiplin). Konteks semacam ini muncul dalam setiap mata pelajaran. Tidak ada kekhasan kimianya. Dalam kerangka ini, pembelajaran kimia seperti hanya ditempli oleh pembelajaran karakter, bukan bersenyawa.

Pengaitan budaya dengan pembelajaran kimia yang dapat ditunjukkan oleh responden adalah "Memberikan contoh penggunaan unsur dan senyawa kimia dalam masyarakat tradisional" (76,67%) dan "Menjelaskan kearifan lokal Jawa berkaitan dengan konsep kimia" (13,33%). Sementara, produk budaya yang paling mungkin dipikirkan sebagai bentuk media yang dapat digunakan untuk membelajarkan karater dalam pembelajaran kimia adalah wayang, batik, dan lagu. Wayang dipilih karena karakter tokoh-tokoh wayang yang dianggap memiliki keteladanan sebagai refleksi sifat masyarakat jawa dan sekaligus sebagai warisan budaya yang adiluhung. Batik merupakan kebanggan bangsa indonesia. Dewasa ini, pengenalan kimia melalui batik menjadi alasan guru untuk memilih batik sebagai media pembelajaran karakter dalam pelajaran kimia. Sementara, lagu yang sudah dihafal oleh siswa dapat digunakan on memorizing chemistry concepts.

Lebih fokus pada figure yang dilihat oleh responden untuk membelajarkan kimia, penggunaan figure telah banyak dikenal oleh responden dalam membelajarkan konsep-konsep kimia. Penggunaanya dalam bentuk komik (gambar diam), dengan tampilan multimedia, dan sebagainya. Figure Wayang

belum banyak dikenal sebagai figur yang dapat digunakan sebagai penyampai konsep-konsep kimia. Bahkan dalam menyampaikan pembelajaran karakter dalam pelajaran kimia, responden lebih memilih tokoh-tokoh kimiawan (53,33%) daripada tokoh wayang (26,67%).

Berdasarkan hal ini, dapat dilihat bahwa wayang memiliki keunggulan karena dipandang dapat memberikan figure tokoh yang manusiawi sebagai contoh pembelajaran karakter pada siswa. Namun, saat dikaitkan dengan pembelajaran kimia, penggunaan tokoh-tokoh wayang belum dilihat mampu menyampaikan dua sisi sekaligus, yaitu karakter dan konsep kimia. Dalam pembelajaran kimia, perlu dicari kekhasan karakter kimia itu sendiri. Oleh karena itu, langkah berikutnya adalah menggabungkan potensi wayang yang sudah diakui oleh responden mampu membawa pesan moral (karakter yang baik) pada peserta didik sekaligus juga dapat memperkenalkan konsep kimia.

2. Pengembangan TOKIJO

Tokoh-tokoh dalam wayang digambarkan dengan sangat teliti berkaitan dengan sifat-sifatnya. Karakter setiap tokoh dapat dilihat dari berbagai raut muka dan bentuk tubuhnya, serta atribut pakaian yang dikenakannya. Penggambaran karakter tokoh ini dapat dilihat dari bentuk mata, hidung, alis, bibir, warna kulit, kecondongan bahu, bentuk badan, dan sebagainya. TOKIJO pada awalnya akan dikembangkan berdasarkan pakem ini.

Setiap tokoh tokijo dibangun berdasarkan sifat-sifat fisika dan kimia unsur-unsur yang dimaksud. Berdasarkan sifat-sifat ini selanjutnya ditentukan bentuk muka dan badan TOKIJO. Penentuan ini termasuk penentuan gendernya.

Namun, untuk membangun figur dari awal dengan mengikuti pakem ini lebih sulit, terutama pada aspek figure yang dihasilkan sebaiknya mudah dikenali

oleh siswa. Berdasarkan pertimbangan tersebut, hasil diskusi FGD memutuskan bahwa figur TOKIJO ditiru dari tokoh-tokoh pewayangan. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah proses sketsanya. Penggambaran ini tidak dimaksudkan untuk mengkopi semua sifat wayang ke dalam karakter TOKIJO. Peniruan ini lebih ditujukan untuk mempermudah imajinasi pengembang.

Hasil dari proses ini adalah penentuan unsur yang akan dibangun dalam bentuk figure dan tokoh wayang yang menjadi inspirasi untuk figur tersebut. Berikut ini rangkuman beberapa figur yang dikembangkan berdasarkan pertimbangan di atas

1. Hidrogen

Karakter : Keberadaan unsur hidrogen paling melimpah di alam. Hidrogen menggerakkan matahari melalui reaksi fusi nuklir. Gas hidrogen adalah gas yang paling ringan dari semua gas. Bahan bakar yang bersih, karena pembakaran hidrogen hanya menghasilkan air

Desain : Petruk yang bertubuh kurus digambarkan sedang berdiri diatas neraca (menimbang) dengan ekspresi wajahnya yang terkejut karena melihat digital pada neraca menunjukkan angka yang sangat kecil (massa hidrogen). Pada bagian kepala petruk terapat aksen seperti percikan air yang menunjukkan pembakaran hidrogen hanya menghasilkan air. Petruk pun memakaikalung dengan liontin bermata satu yang menunjukkan jumlah proton dan elektron pada hidrogen

2. Helium

Karakter : Tak berwarna, tak berbau, takberacun, keberlimpahan ditemukan pada Matahari dan Yupiter

Dikenal sebagai bahan pengembang balon, pengisi kapal udara, dan gas pelindung kebutuhan industri

Inert, tidak bereaksi dengan hampir semua unsur

Helium cair memiliki titik didih yang paling rendah dari semua cairan, sehingga dibutuhkan suhu rendah untuk kedayahantarannya

Beberapa helium di bumi berasal dari pelepasan partikel alfa

Desain : Dewa surya (Dewa matahari) yang sedang duduk di atas pesawat terbang, dimana salah satu tangannya sedang memegang balon udara yang berwarna warni. Dewa Surya menggunakan mahkota yang sangat mewah dan megah menggambarkan gas mulia, dan bajunya berwarna biru dingin seperti penampakan es yang menunjukkan titik didihnya sangat rendah.

3. Nitrogen

Karakter : Gas yang berlimpah di atmosfer, yaitu sekitar 78 %
 Aplikasi : penyubur, karena adanya nitrogen, dapat memberikan nutrisi pada pertumbuhan tanaman. Nitrogen cair adalah crysogen yang digunakan dalam pembuatan ice cream. Beberapa senyawa nitrogen digunakan untuk membuat bahan ledakan dalam peperangan

Desain : Dewi Sri yang merupakan dewi kesuburan, termsayur karena kecantikannya. Simbol kesuburan yang melekat pada dirinya dapat merepresentasikan sifat nitrogen sebagai penyubur tanaman. Ia sedang duduk dengan bersila diatas satu daun semangka yang tampak lebat

dan hijau warnanya penanda kesuburan. Digambarkan juga dalam desain ini, Dewi Sri sedang memakan ice cream cone yang menunjukkan salah satu palikasi unsur nitrogen sebagai bahan pembuat ice cream.

4. Karbon

Karakter : Memiliki empat elektron valesi sehingga dapat membentuk 4 ikatan kovalen baik dengan unsurnya sendiri maupun dengan unsur lain. Karbon ditemukan dalam grafit pada pensil dan juga intan dalam perhiasan Polimer sintesis seperti plastik dan karet terbuat dari karbon. Bahayanya dapat mengakibatkan global warming

Desain : Bathara Guru yang mempunyai kelainan pada tangannya yaitu memiliki tangan 4 menggambarkan 4 ikatan kovalen yang dapat dibentuk oleh atom karbon. Dalam desain ini. Bathara Guru terbagi menjadi dua bagian mulai dari dada sampai kaki. Bagian yang pertama ia megenakan busana yang rapi bak pangeran yang mau melamar putrinya dengan membawa intan yang terpancar kilaunya di sebuah kotak. Sementara bagian yang lain, Ia digambarkan memakai baju santai biasa dengan membawa pensil tergenggam ditangannya.

5. Klorin

Karakter : Gas berwarna kuning kehijauan. Bau sepeti pemutih. Dapat mengiritasi mata dan sistem pernafasan. Digunakan dlam PD I. Dapat menyebabkan edema pulmo (cairan pada paru-paru). Aplikasi : bahan

pemutih, detergen dll

Desain : Gundari yang selalu menutup matanya dengan kain dengan alasan ketika ia membukanya matatersebut dapat memnacrakn kilau yang melukai siapa saja yang melihatnya. Nah hal ini merepresentasikan sifat klorin yang dpaat mengiritasi dan jug reaktif. Dalam desain ini Gundari sednag mencucui baju secara manual, duduk timpuh. Salah satu tangannya memegang bjau, dan tangan yang satunya memegang detergen. Gundari engenakan baju berwarna hijau dalam desain ini.

6. Flourin

Karakter : Jika didekatkan dengan bahan yang terbuat dari minyak dapat menimbulkan api. Unsur yang paling reaktif
 Aplikasi : pembuatan aerosol penyemprot, lenari es, AC, panci anti lengket. Dapat merusak lapisan ozon.
 Aplikasi lain : pembuatan pasta gigi

Desain : Rahwana yang sangat geram dan ngeri menunjukan Flourin yang sangat reaktif. Namun dalm desain ini, Rahwana yang notabene ngeri tersebut sedang menggosok giginya dengan pasta gigi. Tak ketinggalan juga dia selalu menggendong kemana-mana penyemprot nyamuk dibelakang badannya untuk sesekali disemprot ketika ada serangga menganggunya

7. Oksigen

Karakter : Berada dalam keadaan unsur diatomik. Berperan dalam proses fotosintesis. Melimpah di biosfer, udara, laut, tanah, bumi. Pembakaran

Desain : Nakula sadewa merupakan tokoh pewayangan yang

kembar identik. Penggunaan tokoh wayang ini untuk menggambarkan keberadaan oksigen sengai unsur diatomik. Maksudnya terdapat dua atom oksigen yang bergabung menjadi O_2 . Nakula sadewa digambarkan dengan wajah periang

8. Iodin

Karakter : Bisa menyebabkan kulit terbakar dan rusak pada mata. Aplikasi : antiseptik untuk membunuh kuman dan bakteri. Kekurangan iodine dapat menyebabkan penyakit gondok. Banyak terdapat dalam seafood, rumput laut, garam, ikan, udang, dan kerang

Desain : Limbuk yang memiliki bagian yang sedikit membesar dibagian atas dada dan nantinya dikembangkan pada leher juga sedikit membengkak menunjukkan gejala penyakit gondok. Dalam desain ini limbuk sedang duduk dan meratap kakinya yang terjatuh dan menimbulkan luka memerah. Ditunjukkan juga ia sedang mengobati luka tersebut dengan menggunakan semacam betadine

9. Belerang

Karakter : Berkaitan dengan kegiatan gunung berapi. Berupa padatan kristal kuning cerah. Aplikasi : penyubur, bubuk mesiu, korek api, insektisida, dan fungisida

Desain : Bima yang memiliki kekuatan menghancurkan gunung, dengan membuat guncangan tanah dengan hentakan kaki dan akhirnya gempa. Pada pundak Bima ia digambarkan sedang menggondong belerang yang diletakkan dalam keranjang. Dan ia mengambilnya di

dekat gunung

10. Bromin

Karakter : Satu satunya unsur nonlogam yang berada dalam wujud cair pada suhu ruang. Mudah menguap pada suhu dan tekanan standar. Berwarna merah kecoklatan. Larut dalam pelarut organik dan air. Aplikasi : pembuatan fumigant, pewarna, agen antiapi, senyawa pemurnian air, pembersih, obat-obatan, agen untuk fotografi, minyak sayur dan emulsifer. Bahan pembuat anti api

Desain : Wisanggeni dapat mengendalikan api, justru ketika ada api tubuhnya akan menjadi kuat dan bisa menghisap api-api sekitar sebagai energi baginya. Ini menunjukkan bromin dapat digunakan sebagai bahan pembuat anti api. Dalam desain ini Wisanggeni berwarna serba oranye kemerahan, digambarkan seperti air karena berwujud cairan, dan dari mata Wisanggeni keluar aksen seperti api menunjukkan iritan.

11. Skandium

Karakter : Logam skandium sering digunakan untuk berbagai jenis lampu,

Desain : Logam skandium sering digunakan untuk berbagai jenis lampu, dideskripsikan seperti Dewi Manuhara yang sangat cantik, wajah manis, kulit bersih, terang, yang memakai perhiasan (anting, gelang, kalung, gelang kaki) full mengkilap seperti lampu dan berbentuk bulat berwarna kuning.

12. Titanium

Karakter : Logam titanium memiliki kekuatan struktur tinggi, kekuatan tidak berubah baik pada suhu tinggi, tahan terhadap panas, tahan terhadap korosi, kekerasan tinggi, tahan terhadap cuaca, dapat ditempa. Logam titanium merupakan logam ringan. Logam titanium mengkilap, dapat ditempa, dan senyawanya sebagai bahan kosmetik

Desain : Logam titanium memiliki kekuatan struktur tinggi, kekuatan tidak berubah baik pada suhu tinggi, tahan terhadap panas, tahan terhadap korosi, kekerasan tinggi, tahan terhadap cuaca, dapat ditempa, dideskripsikan seperti Dewi Drupadi yang memiliki watak sebagai wanita yang tahan banting terhadap semua jenis penderitaan dan tidak pernah mengeluh. Dewi Drupadi digambarkan dengan sosok wanita tegar dengan wajah yang sangar tapi tetap ada unsur wanitanya, lengan tangan berkacak pinggang (metenteng) yang menandakan kuat. Logam titanium merupakan logam ringan, Dewi Drupadi digambarkan dengan tubuh yang kurus. Logam titanium merupakan logam penghantar panas dan listrik yang baik, dideskripsikan memakai sanggul yang berbentuk seperti lambang arus listrik. Logam titanium mengkilap sehingga baju yang dikenakan dibuat mengkilap. Logam titanium dapat ditempa, dideskripsikan dengan rambut yang melengkung-lengkung, serta logam titanium sebagai bahan kosmetik sehingga Dewi

Drupadi dideskripsikan dengan wajah yang menggunakan make up menor.

13. Vanadium

Karakter : Logam vanadium merupakan logam yang kuat, lentur, berwarna putih terang, lunak, dan liat, tahan terhadap korosi, asam, basa dan air garam. Logam vanadium merupakan logam penghantar listrik yang baik. Vanadium memiliki aneka warna tergantung tingkat oksidasinya (ungu, hijau, biru, coklat, kuning)

Desain : Logam vanadium merupakan logam yang kuat, lentur, berwarna putih terang, lunak, dan liat, dideskripsikan seperti Sembadra yang sosok ideal, priyayi Jawi, lembut, anggun dan tenang. Logam vanadium tahan terhadap korosi, asam, basa dan air garam, sesuai dengan Sembadra yang tegas apabila diperlukan. Logam ini juga dapat ditempa dideskripsikan dengan Sembadra yang memiliki sanggul melengkung. Logam vanadium merupakan logam penghantar listrik yang baik, dideskripsikan memakai sanggul yang berbentuk seperti lambang arus listrik. Vanadium memiliki aneka warna tergantung tingkat oksidasinya (ungu, hijau, biru, coklat, kuning) dideskripsikan dengan baju yang memiliki motif dengan campuran warna-warna tersebut dan dibuat mengkilap

14. Kromium

Karakter : Logam kromium memiliki banyak warna pada saat bereaksi dengan unsur lain (ungu, hijau, biru kehijauan, violet, kuning). Kromium merupakan logam

karsinogenik pada biloks tertentu Cr(VI)

Desain : Logam kromium memiliki banyak warna pada saat bereaksi dengan unsur lain (ungu, hijau, biru kehijauan, violet, kuning) dideskripsikan dengan Sengkuni yng memiliki tubuh dengan totol-totol polkadot warna-warna tersebut. Kromium merupakan logam karsinogenik pada biloks tertentu Cr(VI) sesuai dengan Sengkuni yang jahat, penuh kelicikan, kebusukan, antagonis sejati, sangat tangkas, pandai berbicara, banyak akal tapi untuk memfitnah, menghasut, mencelakakan orang lain.

15. Mangan

Karakter : Logam mangan merupakan logam yang keras (lebih keras dari besi), sangat reaktif, causes hallucinations and violence. Logam ini memberikan warna lembayung pada kaca. Logam ini sering digunakan sebagai mata bor sehingga matanya dibuat berbentuk seperti bor

Desain : Logam mangan merupakan logam yang keras (lebih keras dari besi), sangat reaktif, causes hallucinations and violence, sesuai dengan Buto Cakil yang memiliki karakter provokatif, penghasut, intoleransi. Logam ini memberikan warna lembayung pada kaca sehingga dideskripsikan dengan tubuh yang berwarna lembayung. Logam ini sering digunakan sebagai mata bor sehingga matanya dibuat berbentuk seperti bor dengan penampang melintang dan tubuh dibuat mengkilap karena logam ini mengkilap.

16. Besi

Karakter : Logam besi sering dijadikan sebagai aloi (paduan logam) dengan logam lain, misalnya : Fe, Cr, Ni (stainless steel), baja, Fe + C akan menjadikan aloi lebih keras dan kuat. Besi tidak membentuk amalgam (campuran dari dua atau beberapa logam yang salah satunya memrkuri atau air raksa), sehingga besi sebagai wadah penyimpanan raksa. Besi adalah logam yang paling umum digunakan sebagai peralatan pertukangan, pertanian, dan senjata

Desain : Karena besi mudah bergabung dengan logam lain untuk membentuk aloi, maka diibaratkan seperti Semar yang memiliki watak (berkuncung seperti kanak-kanak tapi berwajah sangat tua, tertawanya selalu diakhiri dengan nada tangisan, mata menangis namun mulut tertawa, berprofil berdiri sekaligus jongkok. Kuncung Semar memiliki arti tidak pernah lapar, ngantuk, jatuh cinta, bersedih, capek, sakit, panas, dingin). Semar tidak laki-laki tidak perempuan. Tangan kanan ke atas sebagai pribadi atau simbol sang maha tunggal. Tangan kiri ke bawah sebagai simbol keilmuan yang netral namun simpatik). Semar dideskripsikan membawa Gada (senjata dari besi, semacam oaku) di tangan kiri dan tangan kanan membawa pacul, sesuai dengan besi yang sering digunakan sebagai alat pertanian.

17. Kobalt

Karakter : Logam berwarna biru, logam kobalt merupakan the strongest magnet in the world dan dapat

mempertahankan magnet pada suhu tinggi. Logam kobalt merupakan logam yang keras tapi rapuh

Desain : Anila merupakan wayang kera dari Ramayana yang memiliki warna tubuh biru seperti kobalt, mengkilap, memakai aksesoris logam-logam warna putih keperakan. Tokoh Anila yang keras dan beringas, mata, hidung, alis, bibir menggambarkan watak yang galak. Tubuh Anila dideskripsikan dengan ditemplei magnet-magnet dan tangan dililiti kawat warna perak keabu-abuan karena logam kobalt merupakan the strongest magnet in the world dan dapat mempertahankan magnet pada suhu tinggi sehingga dibuat berwarna kemerahan di sekitar magnet. Logam kobalt merupakan logam yang keras tapi rapuh sehingga tubuh Anila dibuat retak-retak.

18. Nikel

Karakter : Berwarna hijau, sering digunakan sebagai perhiasan, dan pewarna glasir pada keramik

Desain : Logam nikel memberikan warna hijau pada kaca sesuai dengan Dewi Gandawati yang memiliki kulit berwarna kehijauan. Logam ini sering digunkana sebagai bahan perhiasan sehingga Dewi Gandawati mengenakan hiasan full (cincin, gelang, kalung, anting, gelang kaki) berwarna putih keperakan dan membawa guci keramik yang berwarna kehijauan.

19. Tembaga

Karakter : Logam tembaga memiliki warna kemerahan, mengkilap apabila digosok, tahan karat. Digunakan dalam koin lama dan kabel peralatan listrik

Desain : Logam tembaga memiliki warna kemerahan, mengkilap apabila digosok sesuai dengan cepot yang berwarna merah, mata dibuat berwarna hijau yang menandakan warna tembaga apabila terkena udara (CuCO_3) dan mata dibuat lebar dan melotot. Cepot memakai blangkon tapi dibuat mengkilap dan tahan karat, di depan blangkon diberi tanda arus listrik yang menandakan bahwa logam tembaga merupakan penghantar listrik yang baik. Cepot mengenakan sarung yang dililit kabel karena tembaga sebagai bahan peralatan listrik seperti kabel. Cepot membawa uang koin yang menandakan koin tersebut terbuat dari tembaga.

20. Seng

Karakter : Logam seng merupakan logam yang keras, terang, berwarna putih kebiruan, tahan terhadap udara, pelapis logam lain

Desain : Logam seng merupakan logam yang keras, terang, berwarna putih kebiruan sesuai dengan Antasena yang memiliki wajah putih kebiruan. Logam ini tahan terhadap udara sesuai dengan Antasena yang mampu terbang. Logam ini sering digunakan sebagai pelapis logam lain, dideskripsikan seperti Antasena yang

memiliki kulit berlapis, terlindungi oleh sisik udang yang membuatnya kebal terhadap segala jenis senjata, diibaratkan seperti seng yang tahan terhadap korosi.

21 Kalsium

Karakter : Calsium berwarna mengkilap keperakan ketika pertama kali dipotong, akan tetapi dapat teroksidasi dengan udara menjadi warna abu-abu. Ringan, merupakan kandungan penting dalam susu, banyak terdapat dalam batu gamping

Desain : Dilambangkan sebagai Gatotkaca
 Calsium berwarna mengkilap keperakan ketika pertama kali dipotong, akan tetapi dapat teroksidasi dengan udara menjadi warna abu-abu sehingga tokoh wayang Gatotkaca digambarkan memiliki kulit berwarna abu-abu.

Calsium adalah unsur yang baik untuk pembentukan tulang dan gigi, sehingga digambarkan sebagai Gatotkaca yang memiliki otot dan tulang yang kuat.

Calsium terkenal terkandung dalam susu sehingga wayang Gatotkaca dibuat sedang membawa susu.

Calsium merupakan unsur yang ringan sehingga digambarkan sebagai Gatotkaca yang melayang.

Salah satu kaki Gatotkaca berpijakan pada batu gamping, karena calsium di alam ditemukan dalam batu gamping

22 Natrium :

Karakter : Logam putih keperakan, Eksplosif jika terkena air.

Senyawa yang paling mudah ditemui adalah garam dapur

- Desain : Dilambangkan sebagai Baladewa
- Natrium bila terkena air dapat explosive, digambarkan sebagai baladewa karena Baladewa memiliki sifat yang mudah marah. Wayang baladewa digambarkan sedang menginjak kubangan air sehingga langsung marah. Sifat marah digambarkan dengan ekspresi wayang dan tangannya mengepal. Selain itu juga mukanya merah. Baladewa memiliki warna kulit putih dengan warna muka merah, ini sesuai dengan warna natrium yaitu putih.
- Wayang baladewa digambarkan sedang membawa aji-ajiannya yaitu gada nanggala sebagai ciri khasnya.

23 Arsen

- Karakter : Tidak ditemukan dalam keadaan bebas, senyawanya digunakan untuk melumuri keris sebagai senjata beracun berasal dari batu warangan
- Desain : Dilambangkan sebagai Arjuna
- Arjuna adalah tokoh yang dikenal memiliki banyak istri, hal ini menandakan bahwa arjuna tidak dapat hidup sendiri. Hal ini sesuai dengan unsur arsen yang tidak ditemukan secara bebas di alam, dan selalu ditemukan berikatan dengan unsur lain.
- Dalam kebudayaan Jawa arsen digunakan untuk melumuri keris agar keris dapat meracuni lawannya. Oleh karena itu wayang arjuna digambarkan sedang mencuci keris dengan menggunakan warangan, yaitu

batu yang memiliki kandungan unsur arsen. Pada saat mencuci di depannya terdapat gentong wadah air untuk mencuci keris tersebut. Batu warangan yang digunakan di kebudayaan Jawa berwarna merah yang biasanya di dapat dari China.

Keris yang dicuci oleh arjuna yaitu keris kalanadah, keris ini terkenal memiliki racun yang mematikan. Selanjutnya keris ini nanti akan diturunkan kepada gatotkaca karena menikahi putri Arjuna.

Selain itu arjuna digambarkan sedang berdiri di atas batu yang mengandung arsen berwarna abu abu keperakan.

24 Stronsium

Karakter : Padatan putih, menyala spontan di udara dengan nyala merah. Unsur dalam bahan pasta gigi

Desain : Dilambangkan sebagai anoman

Anoman adalah kera yang memiliki kulit berwarna putih sesuai dengan padatan stronsium

Bubuk stronsium menyala spontan di udara pada suhu kamar. Biasanya digunakan sebagai bahan pembuatan kembang api dengan nyala api berwarna merah. Dalam kebudayaan jawa, anoman dikenal sebagai anoman obong, hal ini dilambangkan pada api anoman yang berwarna merah. Sesuai dengan nyala api pada stronsium.

Stronsium digunakan sebagai bahan pembuatan pasta gigi untuk gigi sensitif, hal ini dilambangkan pada tokoh anoman yang sedang menyikat giginya

menggunakan sikat gigi.

25 Aluminium

Karakter : Logam yang ringan, kuat, tahan panas sebagai bahan pembuat kaleng

Desain : Dilambangkan sebagai dewi srikandi
Dewi srikandi memiliki berat badan yang ringan sehingga dapat digunakan untuk menggambarkan logam aluminium.

Selain ringan, aluminium juga memiliki sifat yang kuat. hal ini sesuai dengan sifat dewi srikandi yang kuat, dan turut mengikuti perang

Dewi srikandi digambarkan sedang minum minuman kaleng yang terbuat dari bahan aluminium dengan warna perak mengkilat

Tangan kanan dewi srikandi memegang ketel tanpa perantara apapun melambangkan bahwa unsur aluminium tahan panas

26 Timbal

Karakter : Dalam kondisi standar, timbal adalah logam keperakan yang lembut dengan warna kebiru-biruan. Logam timbal sangat lunak dan elastis dilambangkan tangan dewi sinta yang melambai, elastis ketika menari di atas motor

Desain : Dewi sinta digambarkan sedang menaiki motor jaman dulu yang menghasilkan gas buang berwarna hitam yang mengandung timbal. Warna kebiru-biruan timbal digambarkan pada kulit dewi sinta yang memiliki semburat biru

Contoh Sketsa

Stronsium (Sr)



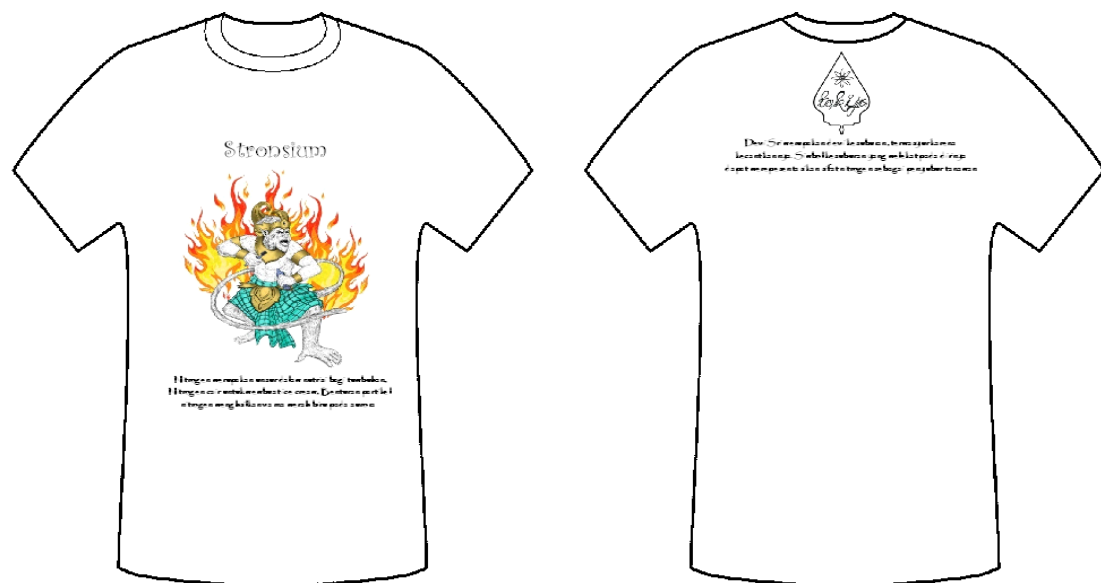
Gambar 2. Sketsa TOKIJO Stronsium

- a. Dilambangkan sebagai anoman
- b. Anoman adalah kera yang memiliki kulit berwarna putih sesuai dengan padatan stronsium
- c. Bubuk stronsium menyala spontan di udara pada suhu kamar. Biasanya digunakan sebagai bahan pembuatan kembang api dengan nyala api berwarna merah. Dalam kebudayaan jawa, anoman dikenal sebagai anoman obong, hal ini dilambangkan pada api anoman yang berwarna merah. Sesuai dengan nyala api pada stronsium.
- d. Stronsium digunakan sebagai bahan pembuatan pasta gigi untuk gigi sensitif, hal ini dilambangkan pada tokoh anoman yang sedang menyikat giginya menggunakan sikat gigi.

3. Pengembangan Craft TOKIJO

Craft yang direncanakan adalah figurin yang akan digunakan sebagai media pembelajaran karakter. Namun, proses pembuatan figurin memerlukan waktu yang lama dan biaya yang tinggi. Pengembangan TOKIJO yang baru mencapai 30 unsur juga belum memungkinkan penggunaan figurin nantinya secara optimum. Oleh karena itu, craft yang dikembangkan tahap ini adalah T-shirt bergambar TOKIJO.

Pemilihan T-shirt sebagai media didasarkan pada pemikiran bahwa T-shirt lebih mudah dikenalkan pada siswa dan masyarakat secara umum, oleh karena itu pembelajaran literasi akan lebih *fun* dan terarah



Gambar 4. Desain T-Shirt TOKIJO

Pada bagian depan T-Shirt terdiri dari nama unsur, sketsa TOKIJO yang berhubungan, dan karakter menonjol unsur yang digunakan untuk mendesain

TOKIJO. Bagian Belakang T-Shirt adalah lambang TOKIJO dan penjelasan tentang TOKIJO yang ditampilkan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Konsep-konsep kimia yang dapat direpresentasikan dalam media berbentuk tokoh (karakter) kimia jawa (Tokijo) berbasis *indigenous knowledge* untuk meningkatkan literasi kimia aspek konteks adalah sifat-sifat unsur logam golongan utama, logam transisi, dan non logam
2. Bentuk Tokijo sebagai representasi media kerajinan berbasis *indigenous knowledge* yang dapat meningkatkan literasi kimia aspek konteks adalah tokoh yang diinspirasi oleh tokoh-tokoh pewayangan dengan menyertakan konsep karakter unsur dan kegunaannya yang dikenal masyarakat dalam representasi sketsa. Sketsa ini selanjutnya ditransfer dalam media berupa T-Shirt yang akan lebih mudah digunakan untuk memperkenalkan unsur kimia pada siswa dan masyarakat lebih luas

B. Saran

1. Perlu dikembangkan media craft tiga dimensi untuk memudahkan pembelajaran di dalam kelas

DAFTAR PUSTAKA

- Abah, J., Mashebe, P & Denuga, D.D. (2015). Prospect of integrating african indigenous knowledge systems into the teaching of sciences in africa. *American Journal of Educational Research* 3(6): 668-673.
- Celik, S. (2014). Chemical literacy levels of science and mathematics teacher candidates. *Australian Journal of Teacher Education*, 39(1): 1-15. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2014v39n1.5>
- Doolittle, P. (2001). Multimedia learning: Empirical results and practical applications. Retrieved August 5, 2005 from <http://www.ipfw.edu/as/tohe/2001/Papers/doo.html>
- Ekwan, L., Changeiywo, J.M., Okere, M. I. O. (2014). Influence of Community indigenous knowledge of Science on Students' Performance in Chemistry in Secondary Schools of Samburu County, Kenya. *Asian Journal of Management Sciences & Education* 3(4): 19-44
- NGSS Lead States . (2013). *Next generation science standards: For states, by states. Volume 1: The standards—arranged by disciplinary core ideas and by topics*. The National Academies Press. WASHINGTON, D.C. www.nap.edu
- NSES. 1996. *National Science Education Standard*.
- Robinson, W.R., (2004). Cognitive Theory and the Design of Multimedia Instruction", *Journal of Chemical Education*, 81(1): 10-12.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R. & Hofstein, A. (2006). Chemical literacy: What does this mean to scientists and school teachers?. *Journal of Chemical Education (JCE)*. 83 (10) : 1557 – 1561.
- Trowbridge, L.W., Bybee, R.W., Powell, J.C. 2000. *Teaching secondary science school science: strategy for developing scientific literacy*. Prentice Hall. Inc : New Jersey

- Ugwu, A.N., & Diovu, C.I. (2016). Integration of indigenous knowledge and practices into chemistry teaching and students' academic achievement. *International Journal of Academic Research and Reflection* 4 (4): 22-30
- Wenning, C.J. (2006). Assesing nature of science literacy as one component of scientific literacy. *J.Phys.Tchr. Educ. Online*, 3(4): 3-14