

PENGEMBANGAN SOFTWARE ANTI MISCHEM (SAM) UNTUK MENDETEKSI DAN MEREDUKSI MISKONSEPI SISWA DENGAN STRATEGI CONCEPTUAL CHANGE TEXT PADA MATERI STRUKTUR ATOM KELAS X

THE DEVELOPMENT OF SOFTWARE ANTI MISCHEM (SAM) TO DETECT AND REDUCE STUDENT MISCONCEPTION WITH CONCEPTUAL CHANGE TEXT STRATEGIES IN THE MATERIAL OF STRUCTURE ATOM CLASS X

Disca Devya Damayanti dan Sukarmin*

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya

email: sukarmin@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Software Anti Mischem (SAM)* yang layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada materi struktur atom melalui strategi *conceptual change text*. Kelayakan *software* yang dikembangkan ditinjau dari tiga aspek yaitu (1) validitas isi dan validitas konstruk oleh validator, (2) kepraktisan yang ditentukan berdasarkan hasil respon siswa dan aktivitas siswa, (3) keefektifan yang ditentukan berdasarkan pergeseran miskonsepsi siswa menjadi tahu konsep. Penelitian pengembangan *software* ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*, dengan subyek penelitian 15 siswa kelas X IPA SMA Negeri 1 Kebomas. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa *SAM* layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada materi struktur atom melalui strategi *conceptual change text*. Hal tersebut dibuktikan berdasarkan hasil yang diperoleh dari tiga aspek kelayakan yaitu (1) persentase rata-rata validitas isi sebesar 87% dengan kriteria sangat valid dan validitas konstruk sebesar 89% dengan kriteria sangat valid, (2) persentase rata-rata respon siswa sebesar 90,57% dengan kriteria sangat praktis dan aktivitas siswa sebesar 88,57% dengan kriteria sangat praktis, (3) persentase pergeseran miskonsepsi siswa menjadi tahu konsep sebesar 82,64% dengan kriteria sangat efektif

Kata kunci: *Software Anti Mischem (SAM)*, Mereduksi, Miskonsepsi, *Conceptual Change Text*, Struktur atom

Abstract

This study aims to develop *Software Anti Mischem (SAM)* that is used as a learning media to reduce student This study aims to develop software anti chemmisco that is used as a learning media to reduce student misconceptions in the material of structure atom through conceptual change text strategies. The feasibility of the software developed is viewed from three aspects, namely (1) content validity and construct validity by the validator, (2) practicality determined based on the results of student responses and student activities, (3) effectiveness determined based on shifting students misconceptions into knowing concepts. This software development research uses the *Research and Development (R & D)* method, with 15 research subjects of class X Science in Kebomas State High School 1. The results showed that *SAM* was suitable to be used as a learning media to reduce students misconceptions on the material of structure atom through conceptual change text strategy. This is evidenced by the results obtained from three aspects of feasibility, namely (1) the average percentage of content validity is 87% with very valid criteria and construct validity is 89% with very valid criteria, (2) the percentage of the average student response is 90,57% with very practical criteria and student activity is 88,57% with very practical criteria, (3) the percentage of students misconceptions shifted to know the concept of 82,64% with very effective criteria.

Keywords: *Software Anti Mischem (SAM)*, Reducing, Misconception, *Conceptual Change Text*, Structure atom

PENDAHULUAN

Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan

Menengah menyatakan bahwa dalam upaya mewujudkan tujuan pendidikan nasional telah ditetapkan Standar Kompetensi Lulusan.

Sehubungan dengan hal tersebut, Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Nasional Pendidikan menyatakan bahwa ruang lingkup materi dirumuskan berdasarkan kriteria muatan wajib yang ditetapkan sesuai ketentuan peraturan perundang- Terkait dengan Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi maka salah satu prinsip pembelajaran dapat digunakan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional adalah pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran[1].

Efektivitas pembelajaran merupakan salah satu hal yang harus menjadi perhatian bagi guru dan sekolah yang harus dievaluasi keberhasilannya [2]. Kegiatan ini menjadikan guru dapat mengetahui tingkat pencapaian pengetahuan, dan pemahaman yang dimiliki siswa serta dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Miskonsepsi merupakan konsepsi yang dimiliki seseorang yang jelas-jelas berbeda bahkan sering bertentangan dengan konsep ilmiah [3].

Ilmu kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang dibangun dari konsep-konsep. Materi dalam pembelajaran kimia merupakan materi yang bersifat sub mikroskopik (abstrak), makroskopik (dapat dilihat dengan panca indera), dan simbolik [4].

Salah satu materi kimia yang didalamnya terdapat materi yang bersifat mikroskopis adalah struktur atom. Materi ini memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut: (1) bersifat abstrak (*invisible*), yaitu tentang elektron, proton, neutron, isotop, isobar, isoton, dan model atom, (2) pemahaman konsep, yaitu pada aturan konfigurasi dan teori atom, (3) penerapan konsep, yaitu mengkonfigurasi elektron beberapa atom [5]. Terdapat 37% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep struktur atom [6].

Pengembangan kegiatan pembelajaran yang kondusif dan menyenangkan sangat diperlukan analisis kondisi lingkungan untuk mencari penyebab dari miskonsepsi dan kesulitan siswa dalam mempelajari konsep-konsep kimia. Kesalahan-kesalahan dalam pemahaman konsep (miskonsepsi) kimia akan memberikan penyesatan lebih jauh jika tidak dilakukan pembenahan.

Salah satu strategi mengajar yang dapat mereduksi miskonsepsi siswa adalah strategi *conceptual change text*. *Conceptual change text* merupakan bahan ajar yang dapat membantu mengganti miskonsepsi siswa dengan konsep-konsep ilmiah, dengan cara mengungkap konsepsi awal siswa, mengingatkan tentang bentuk umum

miskonsepsi yang sering ditemui, kemudian membandingkan dengan konsepsi yang dimiliki oleh konsepsi ilmuwan melalui penjelasan dan contoh-contoh [7].

Tingkat pemahaman konsep siswa dapat diidentifikasi menggunakan metode *three-tier diagnostic test* adalah tes untuk membedakan kesalahpahaman dari kurangnya pengetahuan melalui tingkat tambahan yang mengharuskan siswa untuk menyatakan apakah mereka yakin akan jawaban mereka atau tidak. Tingkat pemahaman konsep siswa dapat diidentifikasi menggunakan metode *three-tier diagnostic test* adalah tes untuk membedakan kesalahpahaman dari kurangnya pengetahuan melalui tingkat tambahan yang mengharuskan siswa untuk menyatakan apakah mereka yakin akan jawaban mereka atau tidak.

Penggunaan media merupakan salah satu alternatif yang dapat dijadikan untuk mereduksi miskonsepsi, karena adanya media dapat bekerja sesuai dengan kemampuan masing-masing. Mengajar dibantu komputer adalah metode pengajaran yang memperkuat proses pengajaran dan motivasi pelajar dan memungkinkan peserta didik belajar dengan langkah individu mereka sendiri. Karakteristik yang paling penting dari metode ini adalah bahwa individu-individu yang memiliki peran aktif dalam pembelajaran mereka sendiri dapat menggunakan komputer dan internet (web). Keuntungan ini diduga untuk mencegah siswa membuat kesalahan. Selain itu, ia berpikir bahwa web yang dibantu *conceptual change text* (Gambar, video, animasi dan simulasi) akan mencegah siswa dari membuat kesalahan kognitif [8].

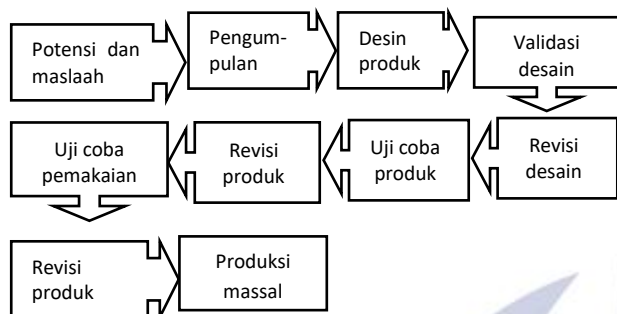
Berdasarkan teori-teori di atas, penggunaan *software* dapat dijadikan sebagai sarana untuk mendeteksi dan mereduksi miskonsepsi siswa khususnya pada materi struktur atom.

Berkaitan dengan itu, dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan *Software Anti Mischem (SAM)* untuk Mendeteksi dan Mereduksi Miskonsepsi Siswa dengan Strategi *Conceptual Change Text* pada Materi Struktur Atom Kelas X”

METODE

Pada penelitian pengembangan *software anti mischem (SAM)* menggunakan metode *Research and Development (R&D)* [9]. Pada metode *Research and Development (R&D)* terdapat 10 (sepuluh) langkah dalam prosedur penelitiannya, yaitu: (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Uji coba produk, (7) Revisi produk, (8) Uji coba pemakaian, (9) Revisi produk,

dan (10) Produksi masal. Namun, penelitian ini hanya ujicoba kelayakan jadi langkah pengembangan metode R&D hanya terbatas sampai uji coba produk. Diagram langkah-langkah metode *research and development* (R&D) dapat dilihat pada Gambar 1 :



Gambar 1. Langkah-langkah Metode *Research and Development* (R&D)

Sasaran penelitian ini adalah SAM di uji cobakan untuk 15 orang siswa kelas X IPA di SMA Negeri 1 Kebomas yang dipilih secara heterogen.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam mengumpulkan data-data berupa lembar telaah, lembar validasi, lembar respon siswa yang didukung dengan lembar observasi aktivitas siswa, dan lembar tes. Metode analisis data yang digunakan terdiri dari analisis data hasil telaah, hasil telaah validasi, hasil respon siswa, hasil observasi aktivitas siswa, dan hasil pergeseran miskonsepsi siswa.

Lembar telaah digunakan untuk mengetahui masukan dari dosen kimia terkait *software* yang dikembangkan, sedangkan lembar validasi dinilai oleh dua dosen kimia dan hasil validitas ini digunakan untuk mengetahui validitas *software* yang dikembangkan.

Analisis data validasi dilakukan dengan menggunakan skor skala likert 1-5 dan menentukan persentasenya, kemudian dikembangkan menggunakan interpretasi skor skala Likert [10]. Berdasarkan kriteria, *software* yang dikembangkan dikatakan valid apabila persentasenya $\geq 61\%$.

Rumus yang digunakan dalam perhitungan hasil validasi untuk mendapatkan persentase validitas adalah:

$$P(\%) = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor kriteria}} \times 100\%$$

$$\text{Skor kriteria} = \text{skor tertinggi} \times \text{jumlah aspek dalam kriteria} \times \text{jumlah validator}$$

Pada analisis hasil respon siswa digunakan untuk mengetahui kepraktisan *software* yang dikembangkan. Analisis data respon siswa dihitung berdasarkan skala Guttman [10]. Data yang diperoleh diolah dalam bentuk persentase, kemudian dikembangkan menggunakan

interpretasi skor skala Likert [10]. Berdasarkan kriteria, *software* yang dikembangkan dikatakan praktis apabila persentasenya $\geq 61\%$.

Rumus yang digunakan dalam perhitungan persentase respon siswa adalah:

$$P(\%) = \frac{\text{skor responden yang memilih}}{\text{skor kriteria}} \times 100\%$$

$$\text{Skor kriteria} = \text{skor tertinggi} \times \text{jumlah aspek dalam kriteria} \times \text{jumlah validator}$$

Analisis hasil observasi aktivitas siswa digunakan untuk mendukung data hasil respon siswa. Analisis data aktivitas siswa juga dihitung berdasarkan skala Guttman [10]. Data yang diperoleh diolah dalam bentuk persentase, kemudian dikembangkan menggunakan interpretasi skor skala Likert [10]. Berdasarkan kriteria, *software* yang dikembangkan dikatakan praktis apabila persentasenya $\geq 61\%$.

Rumus yang digunakan dalam perhitungan persentase respon siswa adalah:

$$P(\%) = \frac{\text{skor responden yang memilih}}{\text{skor kriteria}} \times 100\%$$

$$\text{Skor kriteria} = \text{skor tertinggi} \times \text{jumlah aspek dalam kriteria} \times \text{jumlah validator}$$

Analisis data hasil pergeseran konsepsi siswa digunakan untuk mengetahui keefektifan *software* yang dikembangkan. Rumus yang digunakan dalam perhitungan hasil pergeseran konsepsi untuk mendapatkan persentase keefektifan adalah:

$$P(\%) = \frac{\sum MK - TK}{\sum MK_{awal}} \times 100\%$$

Hasil persentase yang diperoleh dikembangkan menggunakan interpretasi skor skala Likert [9]. Berdasarkan kriteria, *software* yang dikembangkan dikatakan efektif apabila persentasenya $\geq 61\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan penelitian ini menyajikan tentang validitas *software* yang dikembangkan, respon siswa setelah menggunakan *software*, aktivitas siswa selama menggunakan *software*, dan pergeseran konsepsi siswa setelah menggunakan *software*.

a. Hasil dan Pembahasan Validasi *Software*

Penilaian validasi digunakan untuk mengetahui nilai kelayakan atau validitas *software*. Penilaian validitas dilakukan berdasarkan skala likert yaitu terdiri dari kriteria dengan skor 1-5, kemudian ditentukan persentasenya. *Software* yang dikembangkan dikatakan valid apabila hasil penilaian dengan persentase $\geq 61\%$. Validitas *software* ini ditinjau dari kriteria validitas isi dan validitas konstruk. Rincian hasil validitas isi

software yang dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Validitas Software

Kriteria Penilaian	Persentase	Kriteria
Validasi Isi		
Mengetahui kebenaran materi dalam software	85%	Sangat valid
Mengetahui kesesuaian soal dalam software	85%	Sangat Valid
Rata-rata	87%	Sangat valid
Validasi Konstruk		
Mengetahui penggunaan bahasa dalam software	90%	Sangat valid
Mengetahui penggunaan bahasa dalam software	88%	Sangat valid
Rata-rata	89%	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 1, diketahui hasil persentase validitas isi dan validitas konstruk. Pada validitas isi terdiri dari 2 kriteria penilaian. Kriteria penilaian pertama yaitu mengetahui kebenaran materi dalam software yang mencakup tentang butir soal, simbol, rumus/angka, video dan gambar relevan dengan materi. Pada kriteria penilaian kedua yaitu mengetahui kesesuaian soal dalam software yang mencakup tentang butir soal yang relevan terhadap kurikulum, KD, indikator dan sesuai jenjang sekolah, sehingga diketahui persentase rata-rata dari kedua kriteria penilaian tersebut sebesar 87% dengan kriteria sangat valid, artinya soal dan materi yang terdapat dalam software dapat dikatakan valid, sehingga layak digunakan oleh siswa.

Pada validitas konstruk terdiri dari 2 kriteria. Kriteria penilaian pertama yaitu mengetahui penggunaan bahasa dalam software yang mencakup tentang bahasa yang digunakan benar, mudah dipahami dan tidak menyebabkan penafsiran ganda. Pada kriteria penilaian kedua yaitu mengetahui kelayakan penyajian software mencakup tentang ketepatan tampilan visual, kemudahan dan kepraktisan sebagai alat reduksi miskonsepsi serta ketepatan hasil analisis sehingga diketahui persentase rata-rata dari kedua kriteria penilaian tersebut sebesar 89% dengan kriteria sangat valid, artinya bahasa dan penyajian yang terdapat dalam software dapat dikatakan valid, sehingga layak digunakan oleh siswa.

b. Hasil dan Pembahasan Data Respon Siswa

Data hasil respon siswa diperoleh dari angket yang diberikan kepada 15 siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kebomas yang telah menggunakan SAM. Hasil respon siswa ini digunakan untuk mengetahui kepraktisan SAM. Rincian hasil respon siswa ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Respon Siswa

Tujuan	Persentase	Kriteria
Ketertarikan siswa terhadap software	95,57%	Sangat praktis
Kejelasan isi dan bahasa dalam software	78,34%	Praktis
Kemudahan dalam penggunaan	100%	Sangat praktis
Motivasi belajar	91,33%	Sangat praktis
Rata-rata	90,66	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 2 diketahui hasil persentase respon siswa setelah menggunakan software. Pada angket respon siswa ini terdiri dari 4 indikator, diantaranya adalah: (1) ketertarikan terhadap software diperoleh persentase sebesar 95,57%, (2) kejelasan isi dan bahasa dalam software diperoleh persentase rata-rata sebesar 78,34%, (3) kemudahan dalam penggunaan software diperoleh persentase sebesar 100%, (4) motivasi belajar diperoleh persentase rata-rata sebesar 91,33%.

SAM dapat dikatakan praktis apabila hasil persentase respon siswa mencapai $\geq 61\%$. Berdasarkan hasil keempat indikator tersebut diperoleh persentase rata-rata sebesar 90,66%, maka SAM yang dikembangkan dapat dikatakan sangat praktis digunakan oleh siswa.

c. Hasil dan Data Observasi Aktivitas Siswa

Data hasil observasi aktivitas siswa digunakan untuk mendukung data hasil respon siswa yakni untuk mengetahui kepraktisan SAM. Rincian data hasil observasi aktivitas siswa ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil observasi aktivitas siswa

Aspek yang dinilai	Persentase	Kriteria
Siswa tidak meninggalkan kelas saat pembelajaran menggunakan software	100%	Sangat baik
Siswa tidak bertanya kepada guru tentang cara pengoperasian software	80%	baik
Siswa login dengan mudah	100%	Sangat baik
Siswa mengerjakan tes dengan mudah	80%	baik

Aspek yang dinilai	Persentase	Kriteria
Siswa membaca materi <i>conceptual change text</i> dengan mudah	80%	baik
Siswa <i>logout</i> dengan mudah	100%	Sangat baik
Siswa termotivasi menggunakan <i>software</i> (hal ini didasari saat antusiasme siswa menggunakan <i>software</i> dari awal hingga akhir)	80% /	Baik
Rata-rata	90	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 3 observasi aktivitas siswa ini memuat 7 aspek yang dinilai. Aspek 1,3,6 yaitu tentang siswa tidak meninggalkan kelas saat pembelajaran, siswa *login* dan *logout* SAM dengan mudah yang semuanya memperoleh persentase 100 % sehingga kategori disini adalah sangat baik. Namun pada aspek 2,4,5,7 tentang siswa tidak bertanya kepada guru cara pengoperasian *software*, siswa mengerjakan tes dengan mudah, siswa membaca materi *conceptual change text* dengan mudah, dan siswa termotivasi menggunakan *software* (hal ini didasari saat antusiasme siswa menggunakan *software* dari awal hingga akhir) masih ada yang kurang dengan memperoleh persentase 80 % dengan ini kategori adalah baik.

SAM dikatakan praktis apabila hasil observasi aktivitas juga memperoleh persentase $\geq 61\%$. Dengan ini persentase rata-rata yang didapat dari hasil observasi aktivitas siswa adalah 88,57 % yang berarti kategori sangat praktis sehingga SAM yang telah dikembangkan sangat praktis sebagai alat untuk mendeteksi dan mereduksi miskonsepsi siswa pada materi struktur atom.

d. Hasil Pemahaman Konsep Siswa

Hasil pergeseran pemahaman konsep siswa didapatkan melalui hasil *pretest* dan *posttest* yang telah disusun dengan metode *three tier diagnostic test* yang ada di *software*. Soal digunakan untuk mengetahui keefektifan SAM yang telah dikembangkan dilihat dari pergeseran miskonsepsi atau bahkan tidak tahu konsep menjadi tahu konsep. Soal *pretest* digunakan untuk mengetahui konsepsi awal siswa apakah siswa termasuk miskonsepsi (MK), tidak tahu konsep (TK) dan tahu konsep (T) sedangkan soal *posttest* digunakan untuk mengetahui pergeseran konsepsi siswa setelah diberikan *conceptual change text* apakah siswa berubah menjadi tahu konsep (T) atau masih miskonsepsi (MK) bahkan menjadi tidak tahu

konsep (TK). Data hasil soal *pretest* dan *posttest* yang berhubungan dengan konsepsi pada 15 siswa X MIPA 5 SMA Negeri 1 Kebomas Tabel 4-6 berikut.

Tabel 4. Hasil soal *pretest* dan *posttest* teori atom Bohr

	Soal ke 1		Soal ke 2		Soal ke 3	
	Pre test	Post test	Pre Test	Post Test	Pre test	Post test
T	3	14	3	12	2	13
MK1	2	1	4	1	1	1
MK2	3	0	1	2	1	1
MK3	5	0	4	0	7	0
TTK	2	0	3	0	4	0

Berdasarkan data hasil *pretest* yang ditunjukkan pada Tabel 4 tentang konsep teori model atom bohr pada soal ke 1 terdapat 10 siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase 66,67 %, sedangkan yang mengalami tidak tahu konsep (TTK) sebanyak 2 siswa dengan persentase 13,33 % dan yang tahu konsep (T) sebanyak 3 siswa dengan persentase 20%. Pada soal ke 2 terdapat 9 siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase 60 %, sedangkan yang mengalami tidak tahu konsep (TTK) sebanyak 3 siswa dengan persentase 20 % dan yang tahu konsep (T) sebanyak 3 siswa dengan persentase 20%. Pada soal ke 3 terdapat 9 siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase 60 %, sedangkan yang mengalami tidak tahu konsep (TTK) sebanyak 4 siswa dengan persentase 26,67 % dan yang tahu konsep (T) sebanyak 2 siswa dengan persentase 13,33 %.

Pada konsep atom Bohr lebih dari 50 % siswa mengalami miskonsepsi, pada soal ke 1 siswa masih menunjukkan konsep yang salah tentang model atom Bohr, siswa memilih model atom Rutherford sebagai model atom Bohr. Siswa kesulitan membedakan karena model atom Rutherford memiliki proton didalam inti dan elektron yang mengitarinya. Tetapi model atom Rutherford tidak stabil dan tidak menjelaskan adanya lintasan-lintasan tertentu yang digunakan elektron bergerak.

Selain itu pada soal ke 2 muatan inti pada atom Bohr dianggap bermuatan positif dan negatif hal itu merupakan kesalahan konsep karena muatan inti atom Bohr adalah positif. Siswa juga menunjukkan kesalahan karena memilih elektron yang dimiliki Bohr akan kehilangan energi dan masuk ke inti. Konsepnya elektron pada atom Bohr mengalami percepatan dan harus disertai dengan energy yang diradiasi, hal ini menyebabkan elektron akan bergerak spiral dan tidak akan jatuh ke inti atom

Siswa muncul ketidaksesuaian konsep pada soal ke 3 dengan menunjukkan ciri dari atom Bohr

yaitu elektron yang berupa partikel dan gelombang sedangkan menurut teori partikel dan gelombang adalah ciri yang dimiliki model atom mekanika kuantum. Ciri yang tepat adalah model atom Bohr memiliki letak elektron pada lintasan tertentu yang disebut orbit stasioner. Ciri lain yang dimiliki atom bohr pergerakan elektron yang dapat berpindah ke lintasan yang lebih tinggi dengan menyerap energi dan dapat pula berpindah ke lintasan yang lebih rendah dengan memancarkan energi

Tabel 5. Hasil soal *pretest* dan *posttest* nomor massa

	Soal ke 1		Soal ke 2		Soal ke 3	
	Pre test	Post test	Pre Test	Post test	Pre test	Post Test
T	1	14	1	12	2	12
MK1	1	0	6	1	0	3
MK2	3	0	2	2	2	0
MK3	6	0	3	0	10	0
TTK	4	1	3	0	0	0

Berdasarkan data hasil *pretest* yang ditunjukkan pada Tabel 5 tentang konsep teori nomor massa pada soal ke 1 terdapat 10 siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase 66,67 %, sedangkan yang mengalami tidak tahu konsep (TTK) sebanyak 4 siswa dengan persentase 26,67 % dan yang tahu konsep (T) sebanyak 1 siswa dengan persentase 6,67%. Pada soal ke 2 terdapat 11 siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase 73,33 %, sedangkan yang mengalami tidak tahu konsep (TTK) sebanyak 3 siswa dengan persentase 20 % dan yang tahu konsep (T) sebanyak 1 siswa dengan persentase 6,67%. Pada soal ke 3 terdapat 12 siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase 80 %, sedangkan tidak ada siswa yang mengalami tidak tahu konsep (TTK) dan yang tahu konsep (T) sebanyak 2 siswa dengan persentase 13,33 %.

Dalam konsep nomor massa lebih dari 50 % siswa juga mengalami miskonsepsi, pada soal ke 1 kesalahan ditunjukkan pada pemilihan partikel penyusun atom yang dapat menentukan massa atom. Siswa memilih proton dan elektron ataupun hanya elektron saja dan mengira bahwa massa elektron jauh lebih besar daripada proton dan neutron. Pada konsep sebenarnya proton dan neutron mempunyai perbandingan massa yang sama yaitu 1 sedangkan elektron lebih kecil dibandingkan proton dan neutron yaitu 1/1,836. Selain itu partikel penyusun massa atom yang benar adalah proton dan neutron saja

Sama halnya dengan soal ke 2 yang ditunjukkan model molekul NH_3 tentang pernyataan yang benar pada atom hydrogen dan

nitrogen, siswa menjawab elektron atom hydrogen lebih banyak daripada atom nitrogen sedangkan alasan mengapa atom hydrogen lebih ringan daripada atom nitrogen bukan karena elektron tetapi, partikel penyusun massa atom yaitu proton dan neutron yang dimiliki atom nitrogen lebih banyak daripada atom hydrogen sehingga menentukan nomor massa keduanya.

Pada soal ke 3 tentang unsur ${}^7_3\text{Li}$ siswa masih menunjukkan kesalahan yang berhubungan dengan elektron sebagai penentu massa atom, siswa memilih bahwa jumlah antara proton dan elektron pada unsure tersebut 7 sedangkan jumlah nomor massa 7 diperoleh dari proton dan neutron.

Tabel 6. Hasil soal *pretest* dan *posttest* isotop

	Soal ke 1		Soal ke 2		Soal ke 3	
	Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post Test
T	1	14	1	12	2	12
MK1	1	0	6	1	0	3
MK2	3	0	2	2	2	0
MK3	6	0	3	0	10	0
TTK	4	1	3	0	0	0

Berdasarkan data hasil *pretest* yang ditunjukkan pada Tabel 6 tentang konsep teori model atom bohr pada soal ke 1 terdapat 12 siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase 80 %, sedangkan yang mengalami tidak tahu konsep (TTK) sebanyak 2 siswa dengan persentase 13,33 % dan yang tahu konsep (T) sebanyak 1 siswa dengan persentase 6,67%. Pada soal ke 2 terdapat 10 siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase 66,67 %, sedangkan yang mengalami tidak tahu konsep (TTK) sebanyak 4 siswa dengan persentase 26,67 % dan yang tahu konsep (T) sebanyak 1 siswa dengan persentase 6,67%. Pada soal ke 3 terdapat 9 siswa yang mengalami miskonsepsi dengan persentase 60 %, sedangkan yang mengalami tidak tahu konsep (TTK) sebanyak 3 siswa dengan persentase 20 % dan yang tahu konsep (T) sebanyak 3 siswa dengan persentase 20 %.

Hasil pada konsep isotop bahwa siswa menunjukkan kesalahan pada soal 1 dan 2 tentang ciri isotop, siswa menentukan ciri isotop dengan unsur yang berbeda, kereaktifan yang berbeda. Teori yang benar adalah bahwa isotop merupakan dua unsur yang sama yang mempunyai nomor atom yang sama tetapi berbeda nomor massanya. Selain itu cirri isotop dari unsur yang sama mempunyai sifat-sifat kimia yang sama, membentuk jenis senyawa yang sama dan menunjukkan kereaktifan yang serupa.

Pada soal ke 3 siswa menunjukkan kesalahan bawah isotop adalah unsur yang sama dengan nomor massa yang sama secara teori itu merupakan definisi dari Isobar, sedangkan Isotop nomor atom yang sama tetapi nomor massa berbeda.

Berdasarkan rincian hasil *pretest* ketiga konsep tersebut diketahui bahwa sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menjawab salah dengan keyakinan tinggi. Miskonsepsi yang tertanam dalam diri siswa akan sulit untuk dihilangkan. Akan tetapi, miskonsepsi masih dapat direduksi[11].

Hal ini terjadi karena siswa tidak mampu menghubungkan fenomena yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dengan pengetahuan yang diperoleh di sekolah. Kemungkinan juga antara prakonsepsi yang dimiliki siswa dan konsep yang telah diberikan guru berbeda sehingga siswa memiliki konsepsi tersendiri maka timbullah miskonsepsi pada siswa. Pengembangan kegiatan pembelajaran yang kondusif dan menyenangkan sangat diperlukan untuk mencari penyebab dari miskonsepsi dan kesulitan siswa dalam mempelajari konsep-konsep kimia. Kesalahan-kesalahan dalam pemahaman konsep (miskonsepsi) kimia akan memberikan penyesatan lebih jauh jika tidak dilakukan pembenahan.

Salah satu strategi mengajar yang dapat mereduksi miskonsepsi siswa adalah strategi *conceptual change text* yang menjadi acuan pada SAM. *Conceptual change text* yang baik harus berpedoman dengan empat syarat *conceptual change* yaitu: *dissatisfaction*, *intelligibility*, *plausibility* dan *fruitfulness* [12]. *Dissatisfaction*, terdapat rasa tidak puas terhadap konsep yang dimiliki. *Intelligibility*, konsep baru harus mudah dimengerti. *Plausibility*, konsep baru harus masuk akal sehingga mudah untuk dipahami. *Fruitfulness*, konsep baru harus berguna, sehingga dapat menjelaskan atau memecahkan masalah serupa. *Conceptual change text* dapat membantu mengganti miskonsepsi siswa dengan konsep-konsep ilmiah, dengan cara mengungkap konsepsi awal siswa, mengingatkan tentang bentuk umum miskonsepsi yang sering ditemui, kemudian membandingkan dengan konsepsi yang dimiliki oleh konsepsi ilmuwan melalui penjelasan dan contoh-contoh [6].

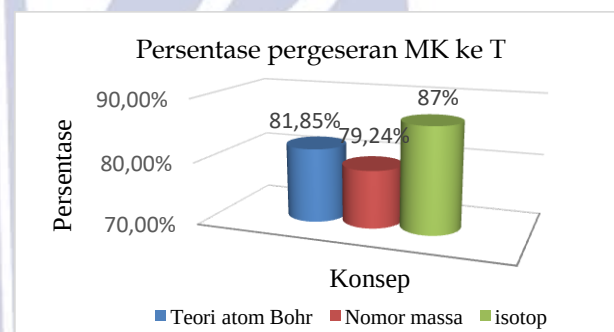
Menurut data tabel 4 sampai 6 tentang hasil *posttest* ketiga konsep menunjukkan bahwa siswa yang sudah mengalami pergeseran sangat banyak artinya siswa yang pada saat *pretest* mengalami miskonsepsi (MK) atau tidak tahu konsep (TTK) pada *posttest* bergeser menjadi tahu konsep (T). Hasil ini terjadi karena menggunakan SAM dengan

strategi *conceptual change text*, hal ini ditunjukkan pada Tabel 7 dibawah ini:

Tabel 7. Hasil pergeseran konsepsi siswa

Pergeseran pemahaman konsep	Teori atom Bohr			Nomor massa			Isotop		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
T-T	3	3	2	1	1	2	1	1	5
MK-T	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK-MK	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MK-TTK	9	7	7	9	8	9	11	9	9
TTK-T	1	2	2	0	3	3	1	0	0
TTK-MK	0	0	0	1	0	0	0	1	0
TTK-TTK	2	2	4	4	3	3	2	3	2

Berdasarkan data hasil persentase pergeseran konsepsi siswa seperti yang telah ditunjukkan pada Tabel 7, maka dapat diketahui nilai persentase pergeseran miskonsepsi (MK) menjadi tahu konsep (T) yang terjadi pada siswa dari masing-masing konsep. Adapun hasil persentase pergeseran MK-T yang diperoleh dari data ketiga konsep struktur atom yang akan dibuat grafik pada Gambar 2 :



Gambar 2. Diagram grafik hasil pergeseran MK ke T

Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa SAM yang dikembangkan efektif menjadi alat untuk mendeteksi dan mereduksi miskonsepsi karena hasil pergeseran miskonsepsi menjadi tahu konsep mencapai $\geq 61\%$. Hal ini dapat dilihat Gambar 2, pada konsep teori atom bohr persentase mencapai 81,85% dengan kategori sangat baik pada konsep nomor massa persentase mencapai 79,24% dengan kategori baik dan pada konsep isotop persentase mencapai 86,84% dengan kategori sangat baik. Sehingga dari ketiga konsep persentase rata-rata yaitu 82,64 % dengan kategori sangat baik.

PENUTUP

Kesimpulan

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan terhadap pengembangan *Software Anti Mischem* (SAM) pada materi struktur atom yang

telah dikembangkan dapat diberikan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. SAM yang dikembangkan dinyatakan valid, ditunjukkan dari hasil persentase rata-rata validitas isi sebesar 87% dengan kriteria sangat baik dan validitas konstruk sebesar 89% dengan kriteria sangat valid.
2. SAM yang dikembangkan dinyatakan praktis, ditunjukkan dari hasil respon siswa dan aktivitas siswa dengan persentase rata-rata masing-masing sebesar 90,57% dengan kriteria sangat baik dan 88,57% dengan kriteria sangat baik.
3. SAM yang dikembangkan dinyatakan efektif, ditunjukkan dari hasil pergeseran miskonsepsi siswa menjadi tahu konsep dengan persentase rata-rata sebesar 82,64 % dengan kriteria sangat baik.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran terkait dengan pengembangan *Software Anti Mischem* (SAM) pada materi struktur atom yang telah dikembangkan:

1. Pengembangan SAM dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap uji coba produk. Oleh karena itu, peneliti berikutnya diharapkan sampai pada tahap produksi masal.
2. Hasil penelitian pengembangan SAM memperoleh respon yang antusias bagi siswa maupun guru, sehingga peneliti berikutnya diharapkan mampu menambahkan materi kimia yang lain pada *software* tidak hanya satu materi saja.
3. Hasil dari pengembangan SAM pada ketiga konsep tersebut, sebaiknya dijadikan pedoman bagi peneliti selanjutnya maupun guru sehingga meminimalisir terjadinya miskonsepsi di berbagai sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Permendikbud. 2016. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
2. Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
3. Ibrahim, M. 2012. *Seri Pembelajaran Inovatif Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: Unesa Press
4. Ozmen, Haluk. 2007. "The Effectiveness of Conceptual Change Texts in Remediating High School Students' Alternative Conceptions Concerning Chemical Equilibrium, Asia Pasific Education Review, Vol. 8, No. 3". *Paper presented at Chemistry Education Research and Practice*
5. Widiyowati, I.I. 2014. Hubungan Pemahaman Konsep Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur Dengan Hasil Belajar Kimia pada Pokok Bahasan Ikatan Kimia. Vol 3 No 4. <https://jurnal.unej.ac.id/>
6. Wulan, R.N dan Sukarmin. 2016. Meremidiasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Struktur Atom Berbasis Gaya Belajar Dimensi Proses Menggunakan Multimedia Interaktif. *Unesa Journal of Chemical Education*. ISBN: 978-602-0951-12-6. <http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/>
7. Syuhendri. 2010. Pembelajaran Perubahan Konseptual: Pilihan Penulisan Skripsi Mahasiswa. *FORUM MIPA*. 13 (2): 133- 140. ISSN: 1410-1262
8. Calik, M., Ayas, A. 2005. A comparison of level of understanding of eighth-grade students and science student teachers related to selected chemistry concepts. *Journal of Researc In Science Teaching*. 42, (6), 638-667.
9. Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif R&D*. Bandung: Alfabeta.
10. Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
11. Fisher, K. M. 1985. A misconception in biology: Amino Acids and Translation. *Journal of Research in Science Teaching* , 22 (1), 53-62.
12. Posner, G. I., Strike, K. A., Hewson, P. W. & Gertzog, W. A. 1982. Accomadation of a scientific conception: toward theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.