
Pengembangan Video Gaya Antarmolekul Berbasis Multipel Representasi untuk Mengatasi Miskonsepsi

**Fera Apriliani, Erlina*, Husna Amalya Melati,
Rody Putra Sartika, Ira Lestari**

Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

*Email: erlina@fkip.untan.ac.id

Article History:

Received date: May 12, 2022
Received in revised from: August 1, 2022
Accepted date: August 25, 2022
Available online: October 3, 2022

Citation:

Apriliani, F., Erlina, Melati, H.A., Sartika, R.P., & Lestari, I. 2022. Pengembangan video gaya antarmolekul berbasis multipel representasi untuk mengatasi miskonsepsi. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 10(4):790-802.

Abstract. Intermolecular forces are one of the topics in basic chemistry. Intermolecular forces consist of abstract concepts that require multiple representations (macroscopic, submicroscopic, and symbolic) to visualize those concepts. Moreover, the multiple representations are needed to help students understand the abstract concepts of intermolecular forces. Multiple representations were presented as pictures, diagrams, and animation in the videos. The aims of this research are to develop a video of intermolecular forces based on multiple representations and to determine the level of validity and student's responses to the video. This study employs the 4D method formulated by Thiagarajan which consist of 4 stages. However, this study only adopted 3 stages; define (to know the problem), design (manufacture of product to solve the problem), and development (to determine the level of validity and student responses). The instruments used in this study were the validity and the response questionnaires. Data collected were then analyzed using the percentage criteria proposed by Riduwan. The video provides the concepts and real-life example of the London forces and hydrogen bonding. Video validation shows the level of subject matter validity is 95,38%, media validity is 98,89%, and language validity is 91,11%, where all the aspects were very valid criteria. Every aspect is validated by 3 experts. Student responses on a limited scale by 7 students show a percentage of 87,8% and a large scale by 20 students of 88,9% with very good criteria. Based on the result, the video can be used in the study of intermolecular forces.

Keywords: Intermolecular forces, multiple representations, miskonceptions

Pendahuluan

Pelajaran kimia merupakan satu diantara cabang ilmu yang dianggap sulit. Menurut Chang (2005), hal ini disebabkan oleh karakteristik ilmu kimia yang bersifat abstrak dan menuntut untuk mempelajari bahasa yang baru karena kimia memiliki perbendaharaan kata yang khusus. Salah satu materi yang bersifat abstrak ialah gaya antarmolekul karena tidak tampak secara konkrit dan sulit memvisualisasikannya. Yakubi, dkk. (2017) menyatakan interaksi antar atom tidak dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari sehingga sulit untuk memahami konsep yang benar. Kesulitan ini dapat menimbulkan kesalahan konsep atau sering kali disebut dengan miskonsepsi (Barke, dkk., 2009).

Sulitnya ilmu kimia yang abstrak menyebabkan banyaknya terjadi miskonsepsi. Beberapa miskonsepsi terjadi pada peserta didik, menurut Sukib & Mutiah (2020)

miskonsepsi terjadi pada pengertian gaya dispersi London, faktor yang mempengaruhi gaya London, membedakan gaya intermolekul dan antarmolekul, serta kekuatan gaya antarmolekul. Selain itu, Gudyanga & Madambi (2014) menemukan terjadinya miskonsepsi pada ikatan hidrogen yang dianggap terjadi ketika atom C berikatan dengan atom H. Hal ini sejalan dengan prariset yang dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura yaitu mengalami miskonsepsi pada mekanisme terjadinya gaya London sebesar 43,75% dan pengertian ikatan hidrogen sebesar 18,75%. Seharusnya tidak boleh terjadi miskonsepsi pada materi gaya antarmolekul karena akan berdampak pada materi-materi yang akan dipelajari selanjutnya seperti kromatografi.

Berdasarkan hasil survei beberapa kendala yang dialami mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura dalam proses belajarnya yaitu bosan membaca (20%), materi disajikan dalam bentuk tulisan (28%), media tidak tersedia untuk memvisualisasikan gaya antarmolekul (32%), dan bahan yang tersedia menggunakan bahasa asing (20%). Dari kendala tersebut materi jadi tidak tersampaikan dengan maksimal sehingga mahasiswa membuat penafsiran sendiri agar bisa memahami materi. Pada gaya antarmolekul, proses terbentuknya suatu gaya hanya dijelaskan dalam bentuk narasi dan juga dalam bentuk gambar yang statis. Hal inilah yang menyebabkan peserta didik kesulitan memahami materi sehingga membuat penafsiran sendiri dan pada akhirnya terjadi miskonsepsi. Penafsiran sendiri dilakukan sebagai upaya untuk mengatasi kesulitan. Namun terkadang tidak sesuai dengan konsep dari ahli (Yunitasari, dkk., 2013). Maka dari itu, terjadinya miskonsepsi menyebabkan hasil belajar peserta didik rendah dan tidak mencapai tujuan dalam suatu pembelajaran.

Miskonsepsi dapat diatasi dengan berbagai cara, satu diantaranya adalah dengan bantuan media pembelajaran. Menurut Swandi, dkk. (2015) satu diantara cara untuk mengatasi miskonsepsi ini adalah dengan adanya bantuan media pembelajaran. Media adalah apapun yang digunakan untuk menyampaikan pesan yang dapat membuat penerima pesan (peserta didik) tertarik sehingga terlaksana proses pembelajaran yang optimal (Purnawati & Eldarni, 2001). Media sangat penting digunakan untuk menyalurkan pesan-pesan dari suatu materi pelajaran sehingga dapat dipahami dengan baik dan mudah melalui media yang tepat.

Media yang digunakan dalam bentuk video dapat memvisualisasikan materi gaya antarmolekul. Konsep gaya antarmolekul cenderung bersifat abstrak. Hinton & Nakhleh (1999) merekomendasikan untuk memahami konsep tersebut dari tingkat makroskopik, submikroskopik maupun simboliknya. Perlunya penerapan representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik oleh guru agar dapat mempermudah proses pembelajaran kimia (Johnstone, 1982). Menurut Wu & Shah (2004) visualisasi memberikan beberapa representasi dan deskripsi dari materi yang sama sehingga peserta didik bisa melihat hubungan yang relevan antara representasi dengan konsep. Uno & Lamatenggo (2011) mengungkapkan video dapat membawa peserta didik berkelana tanpa dibatasi ruang dan juga bisa menampilkan objek yang ukurannya tidak memungkinkan untuk dapat dilihat secara langsung dalam ruang kelas atau bahkan tidak bisa dikunjungi. Muharrifa (2018) melakukan penelitian tentang meremediasi miskonsepsi dengan video, didapatkan hasil bahwa video dapat meremediasi miskonsepsi dengan penurunan persentase miskonsepsi yang cukup signifikan. Penelitian sejenis juga dilakukan oleh Cakiroglu & Yilmaz (2017) dengan hasil menunjukkan video dapat memperbaiki miskonsepsi pada peserta didik.

Visualisasi dalam pembelajaran kimia sangat dibutuhkan untuk membantu peserta didik memahami konsep yang abstrak. Sebuah visualisasi dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang berbagai proses dan fenomena yang terjadi dalam mekanisme interaksi kimia (Ivanova, dkk., 2020). Midak, dkk. (2021) juga mengungkapkan sebagian besar teori kimia seperti fenomena, proses, dan mekanisme terjadinya interaksi kimia lebih mudah dipahami dengan adanya bantuan visualisasi yang berkualitas baik. Visualisasi yang disajikan dengan bantuan video memiliki banyak kelebihan dalam pembelajaran. Dengan

adanya fitur untuk menjeda, mempercepat, memperlambat, dan mengulang video, peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing dalam menerima materi dari suatu individu (Richards-Babb, dkk., 2014; Kraft, dkk., 2012). Selain itu, belajar menggunakan video juga sangat mencerminkan gaya belajar peserta didik sebagai generasi saat ini (Jordan, dkk., 2016).

Pada kondisi saat ini video seperti yang diinginkan belum tersedia, sehingga perlu mengembangkan video gaya antarmolekul untuk mengatasi miskonsepsi. Video ini akan dikembangkan dengan basis multipel representasi yaitu penjelasan materi akan disampaikan dari tingkat makroskopik (contoh dalam kehidupan), submikroskopik (molekul tiga dimensi), dan simbolik (rumus kimia). Video berbasis multipel representasi ini memuat visualisasi yang dinamis sehingga memberikan dampak pemahaman yang utuh terhadap konsep yang dipelajari karena memberikan tampilan yang menggambarkan proses pergerakan secara langsung dan relevan dengan kenyataan (Rusli, 2017). Video gaya antarmolekul berbasis multipel representasi ini dapat membantu dosen dalam menyampaikan materi dan mahasiswa memahami materi gaya antarmolekul dengan mudah serta tidak terjadi miskonsepsi. Pengembangan ini bertujuan untuk mengukur tingkat validitas dan respon terhadap video gaya antarmolekul berbasis multipel representasi untuk mengatasi miskonsepsi.

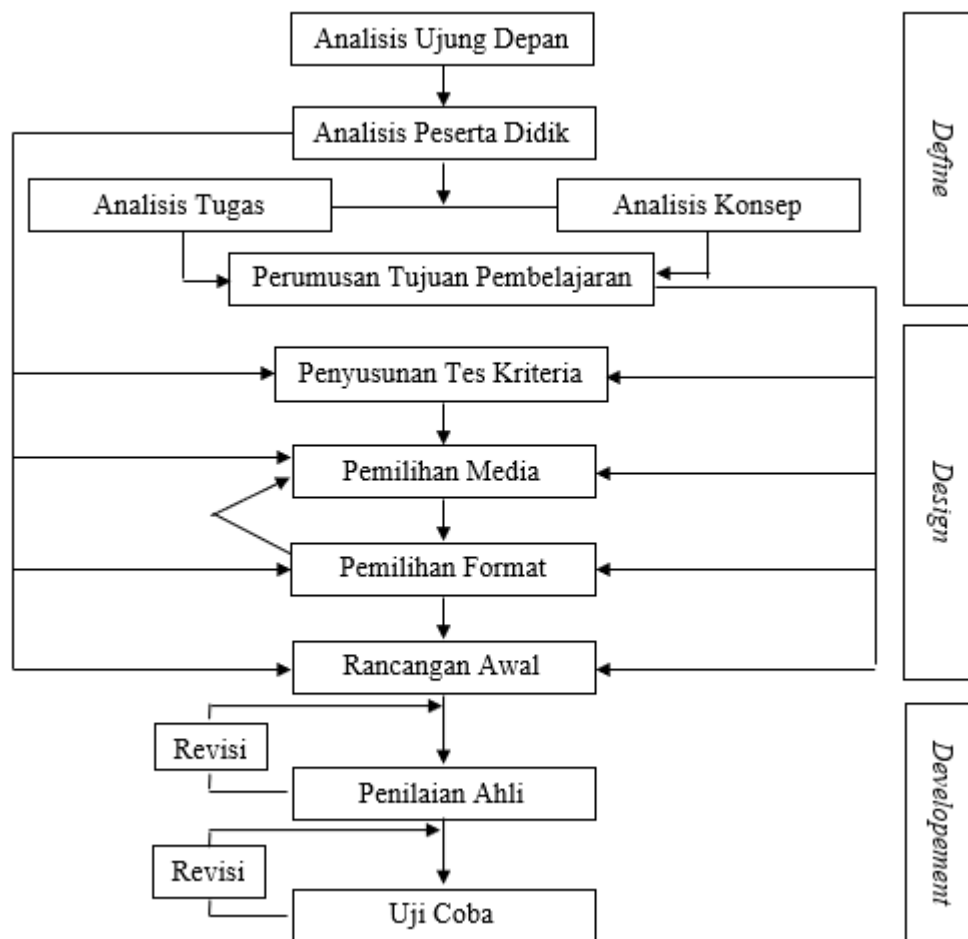
Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Metode penelitian dan pengembangan dilakukan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan dari produk tersebut. Model yang digunakan yaitu 4D (*define, design, development, and dissemination*). Namun, pada penelitian ini tidak dilakukan tahap *dissemination* melainkan hanya sampai *development* dengan menghasilkan suatu produk yang telah dilakukan uji coba untuk melihat respon mahasiswa dari produk tersebut. Desain penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.

Penelitian ini dilakukan di Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Untan. Subjek dalam penelitian ini adalah video berbasis multipel representasi yang akan dilakukan uji validitas oleh para ahli dan uji respon dengan pengisian angket respon oleh mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Untan Angkatan 2020 kelas A1. Pengambilan sampel yang digunakan untuk penentuan subjek pada uji respon ialah dengan teknik *disproportionate stratified random sampling* yaitu dengan mengambil sampel dari tiga kelompok kelas berdasarkan nilai. Sampel dari kelas tinggi, sedang, dan rendah didapatkan dengan rumus Azwar (2012), didapatkan hasil yaitu:

Tabel 1. Katagori kelas sampel

Kelas	Nilai	Jumlah Sampel
Tinggi	$88,99 \leq X$	3
Sedang	$78,48 \leq X < 88,99$	3
Rendah	$X < 78,48$	3



Gambar 1. Desain penelitian dan pengembangan model 4D (Thiagarajan, dkk., 1976)

Pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model 4D dengan melakukan 3 tahap saja yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan). Tahap pertama ialah *define* (pendefinisian) meliputi *front-end analysis* (analisis ujung depan), *learner analysis* (analisis peserta didik), *task analysis* (analisis tugas), *concept analysis* (analisis konsep), dan *specifying instructional objectives* (perumusan tujuan pembelajaran). Analisis konsep dilakukan dengan cara menganalisis standar kompetensi, hasilnya materi ini memiliki karakteristik yang abstrak sehingga membutuhkan bantuan visualisasi untuk memahaminya.

Tahap kedua yaitu *design* (perancangan) yang meliputi *construction of criterion-referenced tests* (penyusunan tes kriteria), *media selection* (pemilihan media), *format selection* (pemilihan format), dan *initial design* (rancangan awal). Pada penyusunan tes kriteria dilakukan pembuatan soal berdasarkan indikator pembelajaran untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa. Indikator pembelajaran materi gaya antarmolekul yaitu: (1) Ketepatan dalam menjelaskan terbentuknya ikatan hidrogen; (2) Ketepatan dalam menjelaskan Gaya London; (3) Ketepatan dalam menjelaskan Gaya Van der Waals. Berikutnya, pemilihan media yang digunakan untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi yaitu video pembelajaran. Selanjutnya, pemilihan format bertujuan untuk mendeskripsikan spesifikasi isi video yaitu digunakan basis multipel representasi untuk menjadi format dalam pengembangan pembelajaran ini. Langkah terakhir di tahap ini ialah rancangan awal dengan membuat *prototype* berdasarkan *storyboard* yang telah disusun.

Tahap ketiga ialah *develop* (pengembangan) meliputi *expert appraisal* (penilaian ahli) dan *developmental testing* (uji coba). Pada penilaian ahli dilakukan validasi materi, media, dan bahasa dengan menggunakan instrumen validasi. Instrumen validasi yang diberikan kepada para ahli berisi butir-butir indikator dengan skor penilaian satu sampai lima sesuai skala *Likert*. Selanjutnya uji coba dilakukan dengan dua tahap yaitu pertama uji coba skala terbatas yang dilakukan dengan mengambil data respon mahasiswa dari 9 orang mahasiswa. Kemudian dilanjutkan dengan uji coba skala besar yang dilakukan dengan mengambil data respon dari satu kelas mahasiswa Angkatan 2020 Pendidikan Kimia FKIP Untan. Data respon diambil dengan menyebarkan angket yang memuat butir-butir pernyataan positif dan negatif menggunakan skala *Likert*. Data penilaian ahli dan respon mahasiswa diolah dengan menggunakan rumus persentase yang diadaptasi dari (Riduwan, 2015) dengan kriteria hasil ditunjukkan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Kriteria Validitas Video Gaya Antarmolekul Berbasis Multipel Representasi

Interval (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat tidak valid
21 – 40	Tidak valid
41 – 60	Cukup valid
61 – 80	Valid
81 - 100	Sangat valid

Tabel 3. Kriteria Respon Mahasiswa terhadap Video Gaya Antarmolekul Berbasis Multipel Representasi

Interval (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat tidak baik
21 – 40	Tidak baik
41 – 60	Cukup baik
61 – 80	Baik
81 - 100	Sangat baik

Hasil dan Pembahasan

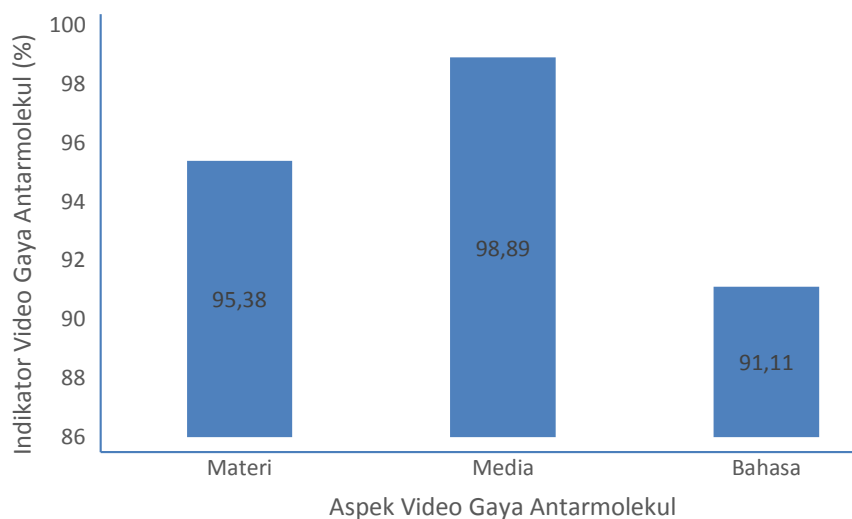
Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah video materi gaya antarmolekul yang disajikan dengan basis multipel representasi dalam format mp4. Video yang dikembangkan berisi pembahasan dan contoh-contoh dalam kehidupan dari materi gaya antarmolekul khususnya tentang ikatan hidrogen dan gaya London. Proses pembelajaran yang menggunakan video untuk memvisualisasikan materi akan membantu mahasiswa untuk memahami konsep (Vavra, dkk., 2011). Materi dan penjelasan contoh disajikan dengan bantuan representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Penggunaan multipel representasi dapat mengurangi miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa (Kozma, dkk., 2000). Pendekatan makroskopik dalam video yaitu penyajian contoh fenomena dalam kehidupan, sedangkan pendekatan mikroskopik dan simbolik digunakan untuk menjelaskan kaitan antara contoh dengan konsep gaya antarmolekul.

Pendekatan makroskopik, mikroskopik, dan simbolik yang dimaksud dalam video adalah pemaparan materi yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, bentuk molekul tiga dimensi, animasi interaksi pada molekul, rumus kimia, dan tabel. Penyajian konsep materi dan contoh dengan pendekatan multipel representasi diharapkan dapat membantu mahasiswa lebih mudah membuat keterkaitan antara fenomena dalam kehidupan dengan konsep kimia sehingga dapat mengurangi miskonsepsi yang terjadi. Selain menggunakan pendekatan multipel representasi untuk mengurangi tingkat miskonsepsi, kajian materi juga berpedoman dari referensi yang sesuai agar terhindar dari adanya kesalahan konsep. Hasil dari video gaya antarmolekul berbasis multipel representasi dapat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Video Gaya Antarmolekul Berbasis Multipel Representasi

Tahap pengembangan dalam penelitian ini dilakukan dengan penilaian ahli dan uji coba. Aspek yang dinilai dalam penelitian ini ada tiga yaitu materi, media, dan bahasa dengan masing-masing dinilai oleh 3 orang ahli. Hasil dari penilaian ahli dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase Validitas Materi, Media, dan Bahasa

Berdasarkan isi Tabel 3, hasil pengembangan pada kategori materi, media, dan bahasa masing-masing adalah 95,38, 98,89, dan 91,11%. Menurut Riduwan (2015) pada rentang 81-100% menunjukkan kriteria sangat valid yang artinya ketiga aspek tersebut sangat valid.

Pada kategori materi meliputi dua sub aspek yaitu kualitas isi dan penyajian. Indikator dari kedua sub aspek tersebut disajikan pada Tabel 4.


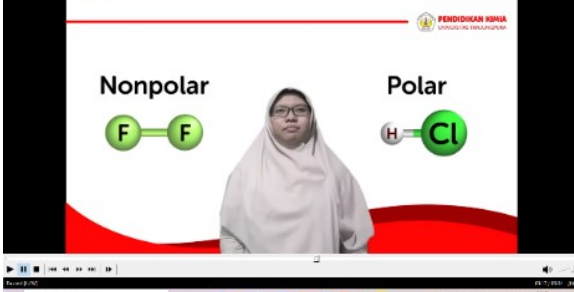
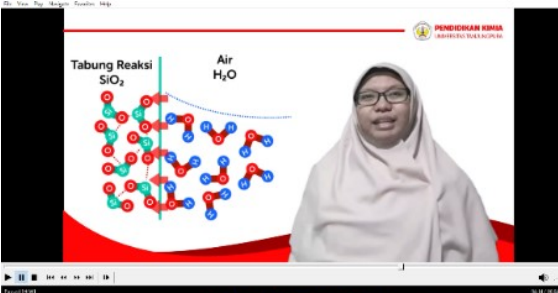
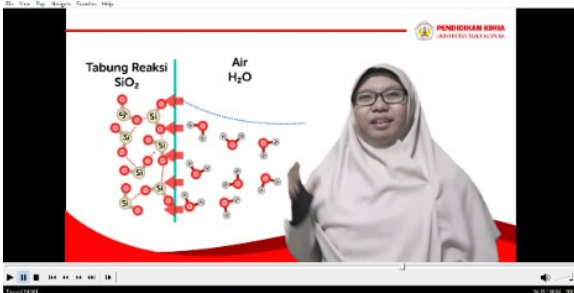

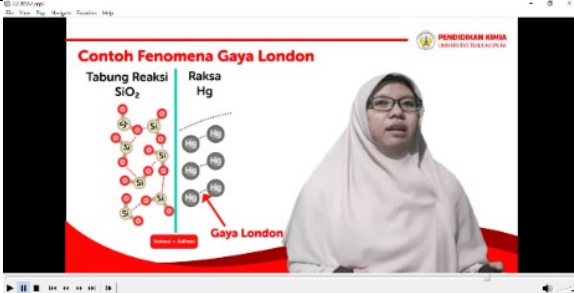
Tabel 4. Indikator Validasi Materi

Sub Aspek	Indikator	Validasi Materi (%)
Kualitas Isi	1. Kesesuaian materi dengan CPL dan CPMK	93,33
	2. Keakuratan materi	95,56
	3. Kemutakhiran materi	96,67
Penyajian	4. Teknik penyajian	100
	5. Pendukung penyajian	93,33

Hasil akhir penilaian oleh ahli materi masuk dalam kriteria sangat valid. Namun, peneliti melakukan revisi berdasarkan saran dari ahli untuk menghasilkan produk yang lebih baik. Pada indikator 1, ahli materi memberikan komentar untuk menambahkan judul dan keterangan dalam bentuk tulisan dari penjelasan yang disampaikan. Kemudian, pada indikator 2, ahli materi juga memberikan komentar terhadap warna dari bentuk molekul yang disajikan. Hasil revisi dari komentar validator dapat dilihat pada Tabel 4. Dengan adanya komentar untuk menambahkan judul dan keterangan dalam bentuk tulisan serta perubahan warna molekul disesuaikan dengan warna tiap-tiap unsurnya agar memberikan pemahaman yang utuh dan menghindari munculnya miskonsepsi yang baru. Media pembelajaran yang baik adalah media yang menyajikan materi yang sesuai dengan capaian pembelajaran, teknik penyajian yang sistematis, materi yang akurat, dan mengikuti perkembangan ilmu sehingga memberikan pemahaman yang utuh dan terhindar dari

miskonsepsi. Media dapat memberikan pemahaman utuh dengan adanya kesesuaian antara isi materi dengan capaian pembelajaran (Lau, dkk., 2019). Proses pembelajaran kimia yang baik adalah disusun secara sistematis mulai dari konsep yang sederhana ke konsep yang lebih kompleks (Yunitasari, dkk., 2013). Tidak hanya harus sistematis, materi yang disajikan juga harus akurat. Menurut Salyani, dkk. (2020), keakuratan materi menjadi poin yang sangat penting untuk memberikan konsep yang benar kepada peserta didik sehingga tidak menimbulkan pemahaman baru yang bertentangan dengan teori ilmiah. Miskonsepsi juga dapat terjadi karena peserta didik mengaitkan antara konsep yang didapatkan dari pendidikan formal dan dari pengalaman sehari-hari sehingga menghasilkan pemahaman baru yang belum tentu benar ataupun sesuai dengan konsep dari ahli. Maka dari itu, penjelasan materi dalam proses pembelajaran harus disertakan contoh dalam kehidupan sehari-hari sehingga pada saat proses pembelajaran peserta didik sudah mendapatkan konsep yang benar (Adlim, dkk., 2017).

Tabel 5. Hasil Revisi Aspek Materi

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	
Warna molekul tidak sesuai	Warna molekul disesuaikan
	
Warna molekul tidak sesuai	Warna molekul disesuaikan
	
Tidak ada keterangan judul	Ditambahkan keterangan judul

Tahap selanjutnya adalah validasi media. Pada kategori ini memuat sub aspek grafik dengan jumlah lima indikator yang disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Indikator Validasi Media

Sub Aspek	Indikator	Validasi Media (%)
Grafik	1. Fungsi dan manfaat	100
	2. Visual media	97,78
	3. Tipografi	100
	4. Audio media	100
	5. Kualitas pengolahan	100

Hasil penilaian dari tiga orang ahli media yaitu sangat valid sehingga tidak perlu dilakukan revisi. Pada indikator 2, ahli media memberikan komentar terhadap perbedaan kualitas hasil gambar (animasi) dengan hasil rekaman (penyaji materi). Hal ini terjadi karena kurangnya pencahayaan saat rekaman sehingga menghasilkan kualitas hasil rekaman yang kurang baik. Karena keterbatasan penelitian sehingga peneliti belum dapat melakukan revisi pada komentar ini dan akan dijadikan bahan evaluasi untuk penelitian selanjutnya agar menghasilkan produk yang lebih baik. Berikutnya pada indikator 2 ini, ahli media 3 memberikan komentar terhadap letak tulisan yang kurang tepat sehingga tulisan sulit terbaca. Hasil revisi dari komentar ahli media dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Revisi Validasi Media



Penyajian materi gaya antarmolekul dalam video menggunakan visualisasi gambar yang dinamis agar proses terbentuknya interaksi dapat dipahami dengan baik. Media pembelajaran yang menyajikan dengan gambar dinamis dapat memberikan pengalaman visual, motivasi pembelajaran, memperjelas isi materi, dan menyederhanakan konsep menjadi mudah dipahami (Afrianti & Zainul, 2021).

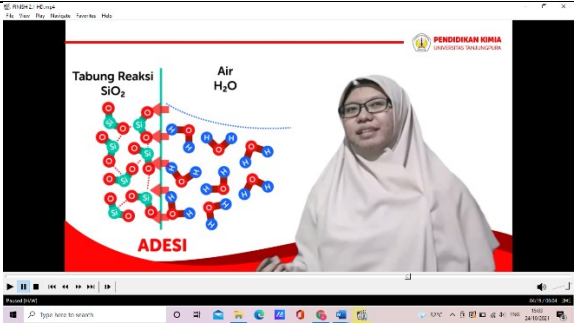

Tahap penilaian ahli yang terakhir yaitu penilaian validasi bahasa yang memuat sub aspek kualitas bahasa dengan 4 indikator yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Indikator Validasi Bahasa

Sub Aspek	Indikator	Validasi Bahasa (%)
Kualitas Bahasa	1. Lugas	93,33
	2. Komunikatif	93,33
	3. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik (mahasiswa)	90
	4. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	86,67

Hasil penilaian oleh ahli bahasa juga masuk kriteria sangat valid. Namun, peneliti melakukan revisi terhadap indikator 4. Pada indikator 4, ahli bahasa memberikan komentar bahwa terdapat kata yang tidak mengacu pada kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Hal ini terjadi karena adanya kesalahan dalam penulisan. Hasil revisi dapat dilihat pada Tabel 8. Secara keseluruhan kualitas bahasa yang disajikan dalam video mendapat hasil validasi yang baik artinya bahasa yang digunakan sederhana dan dapat dipahami. Bahasa ilmiah yang baik adalah bahasa dengan kalimat efektif dan tidak bermakna ganda untuk membantu pendengar memahami materi yang disajikan (Nugrawiyati, 2020).

Tabel 9. Hasil Revisi Validasi Bahasa

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	
Tulisan "ADESI" tidak tepat	Tulisan diganti menjadi "ADHESI"

Setelah dilakukan uji validitas dengan penilaian ahli, video gaya antarmolekul yang telah dikembangkan ini dilakukan uji coba skala terbatas dengan mengambil respon dari 9 orang responden. Berdasarkan data respon pada uji coba skala terbatas, hasil pengembangan video gaya antarmolekul adalah sangat baik dengan persentase hasil 88,89%. Hasil yang sama juga didapatkan pada uji coba skala besar dengan 18 responden yaitu 89,47%. Pembahasan lebih rinci dari hasil uji respon sebagai berikut.

Uji respon dilakukan dengan menggunakan angket respon yang terdiri dari aspek materi, media, dan bahasa dengan jumlah 12 butir pernyataan dari 4 indikator. Indikator angket respon disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Indikator Angket Respon

Aspek	Indikator	Skala Terbatas (%)	Skala Besar (%)
Materi	1. Keterpakaian dalam pembelajaran	93,05	91,67
Media	2. Fungsi dan manfaat	88,89	90,28
	3. Efektifitas tulisan dan gambar		
Bahasa	4. Komunikatif	83,33	85,18

Dari Tabel 10 dapat dilihat aspek materi menunjukkan 93,05%, media 88,89%, dan bahasa 83,33%. Dari hasil ini masing-masing aspek mendapat kriteria sangat baik. Pada aspek bahasa dengan persentase yang sangat tinggi maka tidak dilakukan revisi. Pada aspek media terdapat komentar dari responden bahwa ukuran file video terlalu besar. Hal ini dikarenakan video yang dikembangkan menggunakan kualitas HD sehingga ukuran file yang dihasilkan besar. Namun, peneliti melakukan perubahan kualitas sehingga bisa menghasilkan ukuran file yang tidak terlalu besar. Pada aspek bahasa komentar dari responden ialah bahasa yang digunakan sedikit sulit dipahami dan ritme suara (audio) terlalu cepat. Setelah dilakukan wawancara lebih lanjut hal ini dikarenakan responden sulit

menerima penjelasan materi dalam sekali pengulangan. Akan tetapi dengan adanya pengembangan video ini juga menjadi solusi untuk mengatasi hal tersebut karena video tidak memiliki keterbatasan ruang dan waktu serta dapat diulang (Rusman, 2012).

Setelah dilakukan uji coba skala terbatas, dilanjutkan dengan uji coba skala besar terhadap 18 responden lainnya. Dari Tabel 9 dapat dilihat pada aspek bahasa masih menunjukkan persentase dibawah 90%. Pada aspek bahasa ini terdapat kembali komentar yang sama dengan uji coba skala terbatas yaitu penyampaian materi terlalu cepat hal ini dikarenakan responden-responden yang memberikan komentar tersebut sama seperti responden pada uji coba skala terbatas yaitu sulit menerima penjelasan materi dalam sekali pengulangan. Dari hasil uji cob ini juga dapat dilihat bahwa aspek materi mendapatkan persentase yang paling tinggi yaitu 91,67% dengan kriteria sangat baik. Pada aspek materi terdapat salah satu butir pernyataan yang berbunyi "Video ini tidak membantu saya memahami materi secara utuh" mendapat total skor 65 dari 72 atau 90,28%. Dari butir ini artinya sebagian besar responden dapat memahami materi secara utuh dari video gaya antarmolekul berbasis multipel representasi. Menurut Febriana & Nada (2021) dengan memahami materi secara utuh maka dapat membantu untuk mengatasi miskonsepsi karena peserta didik tidak akan berusaha membuat penafsiran sendiri ketika menghadapi kesulitan dalam memahami materi sehingga menimbulkan miskonsepsi. Dari hasil validasi dan uji respon maka dapat dinyatakan bahwa video yang dikembangkan valid untuk digunakan dan terbukti membuat mahasiswa memahami materi secara utuh mengenai konsep gaya antarmolekul.

Kesimpulan

Video berbasis multipel representasi yang dikembangkan sangat valid dengan rata-rata respon mahasiswa sangat baik serta dapat mengatasi miskonsepsi dalam pembelajaran materi gaya antarmolekul. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan terhadap produk yang telah dikembangkan, karena belum dilakukan uji efektivitas dari produk. Uji efektivitas dari produk perlu dilakukan untuk mengukur keefektifan video berbasis multipel representasi terhadap remediasi miskonsepsi peserta didik.

Daftar Pustaka

- Adlim, M., Wilyta, I., & Hasan, M. 2017. Model analisis penyebab rendahnya penguasaan konsep yang diuji dalam ujian nasional (kajian pada materi ilmu kimia pada siswa SMA/MA sekitar kampus Unsyiah). *Jurnal Pencerahan*, 11(1):15–27. <https://doi.org/10.13170/jp.11.1.8103>.
- Afrianti, T. & Zainul, R. 2021. E-Learning development on basic chemical law materials in senior high school (SMA/MA) to improve high order thinking skill ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1783(1):1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012128>.
- Azwar, S. 2012. *Reliabilitas dan validitas*. Pustaka Belajar.
- Barke, H.D., Hazari, A., & Yitbarek, S. 2009. Misconceptions in chemistry. *Misconceptions in Chemistry*, 978(3):1-23. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-70989-3>.
- Cakiroglu, U. & Yilmaz, H. 2017. Using videos and 3D animations for conceptual learning in basic computer units. *Contemporary Educational Technology*, 8(4):390–405. <https://doi.org/10.30935/cedtech/6207>.

- Chang, R. 2005. *Kimia dasar: Konsep-konsep inti (Suminar S. Achmadi, Trans. 3rd ed. 2)*. Erlangga.
- Febriana, A.E. & Nada, A.Q. 2021. Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB). *Jurnal Kependidikan Betara*, 2(1):43–50.
- Gudyanga, E. & Madambi, T. 2014. Students' misconceptions about bonding and chemical structure in chemistry. *The Dyke*, 8(1):24–40.
- Hinton, M.E. & Nakhleh, M. 1999. Students' microscopic, macroscopic, and symbolic representations of chemical reactions. *The Chemical Educator*, 4(5):158–167.
- Ivanova, H.I., Lavrentieva, O.O., Eivas, L.F., Zenkovych, I.O., & Uchitel, A.D. 2020. The students- brainwork intensification via the computer visualization of study materials. *Ceur Workshop Proceedings*, 2643:185–209.
- Johnstone, A.H. 1982. Macro and microchemistry. *School Science Review*, 227(64):377–379.
- Jordan, J.T., Box, M.C., Eguren, K.E., Parker, T.A., Saraldi-Gallardo, V.M., Wolfe, M.I., & Gallardo-Williams, M.T. 2016. Effectiveness of student-generated video as a teaching tool for an instrumental technique in the organic chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 93(1):141–145. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00354>.
- Kozma, R., Chin, E., Russell, J., & Marx, N. 2000. The roles of representations and tools in the chemistry laboratory and their implications for chemistry learning center for technology in learning SRI international. *The Journal of the Learning Sciences*, 9(2): 105–143.
- Kraft, A.M., Rankin, E.S., & Arrighi, V. 2012. Using short videos to supplement lectures on reaction mechanisms, organic spectroscopy, and polymer chemistry. *American Chemical Society*, 1108(16):209–224.
- Lau, X.C., Wong, Y.L., Wong, J.E., Koh, D., Sedek, R., Jamil, A.T., Ng, A.L.O., Hazizi, A.S., Ruzita, A.T., & Poh, B.K. 2019. Development and validation of a physical activity educational module for overweight and obese adolescents: CERGAS programme. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9):1–16. <https://doi.org/10.3390/ijerph16091506>.
- Midak, L.Y., Kravets, I.V., Kuzyshyn, O.V., Baziuk, L.V., & Buzhdyhan, K.V. 2021. Specifics of using image visualization within education of the upcoming chemistry teachers with augmented reality technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840(1):1-8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012013>.
- Muharrifa, N.R. 2018. Remediasi miskonsepsi siswa menggunakan video animasi flash tentang gravitasi di SMA. *Jurnal Pendidikan & Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(4):29-36.
- Nugrawiyati, J. 2020. Analisis variasi bahasa dalam novel "fatimeh goes to cairo". *El-wasathiya: Jurnal Studi Agama*, 8(1):41–55. <http://ejournal.kopertais4.or.id/mataraman/index.php/wasathiya/article/view/3930>.

- Purnawati & Eldarni. 2001. *Media pembelajaran*. CV. Rajawali.
- Richards-Babb, M., Curtis, R., Smith, V.J., & Xu, M. 2014. Problem solving videos for general chemistry review: Students' perceptions and use patterns. *Journal of Chemical Education*, 91(11):1796–1803. <https://doi.org/10.1021/ed500280b>.
- Riduwan. 2015. *Dasar-dasar statistika*. Alfabeta.
- Rusli, M. 2017. Computer-based learning and learning style. *Department of Information System Department of Computer System*. 109:177–190.
- Rusman. 2012. *Model-model pembelajaran*. PT Rajagrafindo Persada.
- Salyani, R., Nurmaliah, C., & Mahidin, M. 2020. Application of the 5E learning cycle model to overcome misconception and increase student learning activities in learning chemical bonding. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1):1-7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012102>.
- Sukib, S. & Mutiah, M. 2020. Representasi makroskopik dan simbolik untuk memahami gaya antarmolekul pada kromatografi lapis tipis. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(3):298-304. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i3.1887>.
- Swandi, A., Nurul, H.S., & Irsan, L.J. 2015. Pengembangan media pembelajaran laboratorium virtual untuk mengatasi miskonsepsi pada materi fisika inti di SMAN 1 Binamu, Jenepono. *Jurnal Fisika Indonesia*, 18(52):20–24. <https://doi.org/10.22146/jfi.24399>.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. 1976. Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Journal of School Psychology*, 14(1):255-268. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2).
- Uno, H.B. & Lamatenggo, N. 2011. *Teknologi komunikasi dan informasi pembelajaran*. PT Bumi Aksara.
- Vavra, K.L., Janjic-Watrich, V., Loerke, K., Phillips, L.M., Norris, S.P., & Macnab, J. 2011. Visualization in science education. *Alberta Science Education Journal*, 41(1):22–30. <http://sc.teachers.ab.ca/>.
- Wu, H.K. & Shah, P. 2004. Exploring visuospatial thinking in chemistry learning. *Science Education*, 88(3):465–492. <https://doi.org/10.1002/sce.10126>.
- Yakubi, M., Zulfadli, & Latifah, H. 2017. Menganalisis tingkat pemahaman siswa pada materi ikatan kimia menggunakan instrumen penilaian four-tier multiple choice (Studi kasus pada siswa kelas X SMA Negeri 4 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia (JIMPK)*, 2(1):19–26.
- Yunitasari, W., Susilowati, E., & Nurhayati, N. 2013. Pembelajaran direct instruction disertai hierarki konsep untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada materi larutan penyangga kelas XI IPA semester genap SMA Negeri 2 Sragen tahun zjaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 2(3):182–190.