

## HASIL BELAJAR DAN PERSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI IKATAN KIMIA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF COLLISIONS DI MASA PANDEMI COVID-19

### LEARNING OUTCOMES AND STUDENT'S PERCEPTIONS ON CHEMICAL BONDING MATERIALS THROUGH COLLISIONS INTERACTIVE MULTIMEDIA DURING COVID-19 PANDEMIC

\*Ilham Pradana Putra Harahap<sup>1,3</sup>, Fitriah Nadia Rizqiyah<sup>2</sup>, dan Pradnya Parameswari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>SMA GIKI 1 Surabaya

<sup>2</sup>SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet, Mojokerto

<sup>3</sup>Pendidikan Sains, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: [ilham.21014@mhs.unesa.ac.id](mailto:ilham.21014@mhs.unesa.ac.id) (corresponding author\*)

#### Abstrak

Pandemi Covid-19 membawa dampak besar bagi dunia pendidikan di Indonesia, dengan sistem pembelajaran jarak jauh menuntut guru dan peserta didik untuk lebih inovatif dan komunikatif, salah satunya dengan penggunaan multimedia interaktif *Collisions* sebagai media pembelajaran saat daring. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar dan persepsi peserta didik melalui pembelajaran berbasis multimedia interaktif *Collisions* pada materi ikatan kimia. Subjek penelitian yaitu peserta didik SMA GIKI 1 Surabaya dan SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet, Mojokerto. Metode penelitian yang digunakan adalah pre-eksperimen dengan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik tes dan angket. Teknik analisis data yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Peningkatan hasil belajar peserta didik SMA GIKI 1 Surabaya dapat dikategorikan tinggi karena rata-rata *n-gain* yang mencapai 0,89. Peningkatan hasil belajar peserta didik SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet, Mojokerto dapat dikategorikan tinggi karena rata-rata *n-gain* yang mencapai 0,88. Persepsi peserta didik terhadap multimedia interaktif *Collisions* termasuk kategori sangat baik dengan persentase positif pada tiap aspek mencapai >80%. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik meningkat dan peserta didik memberikan persepsi yang sangat baik melalui pembelajaran berbasis multimedia interaktif *Collisions* pada materi ikatan kimia.

**Kata Kunci** : Multimedia interaktif *Collisions*, Hasil belajar, Persepsi

#### Abstract

The Covid-19 pandemic had a major impact on education field in Indonesia, with the distance learning system requiring teachers and students to be more innovative and communicative, one of the alternative is using interactive multimedia *Collisions* as online learning media. The aims of this research are knowing learning outcomes and students' perceptions as the effect of using *Collisions* interactive multimedia on chemical bonding material. The subject of research is student at SMA GIKI 1 Surabaya and SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet, Mojokerto. The research method is pre-experiment with *One Group Pretest-Posttest Design*. Data collection techniques used are test and questionnaire techniques. The data analysis technique used is descriptive quantitative. The increase in student learning outcomes of SMA GIKI 1 Surabaya can be categorized as high because the average *n-gain* reaches 0.89. The increase in learning outcomes of SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet, Mojokerto can be categorized as high because the average *n-gain* reaches 0.88. Students' perception of interactive multimedia *Collisions* is also very good with a positive percentage in each aspect reaching >80%. Based on the results of the study, it was concluded that student learning outcomes increased and students gave very good perceptions through interactive multimedia-based learning *Collisions* on chemical bonding material.

**Keywords** : *Collisions* interactive multimedia, Learning outcome, Perception

#### PENDAHULUAN

Adanya pandemi Covid-19 berdampak pada pendidikan di Indonesia. Kementerian Pendidikan Indonesia memberlakukan

kebijakan pembelajaran jarak jauh dengan sistem dalam jaringan (daring) sebagai bentuk kewaspadaan dan pencegahan penyebaran Covid-19 [1], [2]. Pembelajaran dapat

dilakukan dengan metode ceramah secara daring dan memberi tugas [1]. Guru harus inovatif dan komunikatif dalam menyelenggarakan pembelajaran, agar materi dapat tersampaikan secara efektif dan efisien. Hal ini merupakan penentu keberhasilan pembelajaran secara daring [1]. Selain itu, pembelajaran harus tetap melibatkan peserta didik agar menyenangkan.

Inovasi yang dapat dilakukan guru yakni mengintegrasikan media dalam pembelajaran. Penggunaan internet dan teknologi multimedia dapat mengubah cara penyampaian ilmu pengetahuan [1]. Multimedia interaktif sangat beragam, baik multimedia yang tersedia di internet, aplikasi, maupun hasil pengembangan yang dilakukan guru. Salah satu multimedia interaktif yang dapat digunakan untuk pembelajaran kimia yakni *Collisions*.

*Collisions* merupakan media pembelajaran dengan sistem permainan digital yang didasarkan pada aturan kimia. *Collisions* dapat digunakan untuk memperkenalkan, mengajar, dan meninjau konsep-konsep dalam kimia, karena dapat memvisualisasikan konsep kimia yang abstrak [3].

Hasil belajar merupakan hasil pengukuran pembelajaran, di mana hasil belajar yang optimal menjadi harapan besar dari proses pembelajaran [4]. Selama pembelajaran, peserta didik memperoleh informasi. Informasi diproses mulai dari penerimaan rangsangan oleh panca indera untuk masuk ke register sensorik dan diteruskan ke memori kerja, jika informasi dianggap penting. Informasi tersebut akan dihubungkan dengan informasi yang telah diketahui sebelumnya, sehingga menjadi bermakna dan tersimpan dalam memori jangka panjang [5]. Pembelajaran bermakna yaitu peserta didik dapat mengingat materi yang telah disampaikan [6], hal ini dapat terjadi jika dilakukan pengulangan dan menggunakan strategi pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif [5], agar memperoleh hasil belajar yang baik. Guru yang berhasil menerapkan media pembelajaran dan menumbuhkan suasana belajar yang nyaman

dapat berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar peserta didiknya [7].

Multimedia interaktif berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik [8], didukung hasil penelitian lainnya bahwa hasil belajar kimia berbantuan multimedia lebih baik dari pada tanpa multimedia dengan selisih rata-rata nilai sebesar 4,51 [9]. Multimedia interaktif cukup efektif meningkatkan hasil belajar kimia peserta didik dengan perolehan rata-rata *n-gain* sebesar 0,6 dalam kategori sedang [10]. Penggunaan multimedia *Power Point* dan *Macromedia Flash* yang memvisualisasikan ikatan kimia dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik [11], hal ini diperkuat dengan hasil penelitian lain yakni penggunaan multimedia berupa animasi dan video dalam pembelajaran membuat mahasiswa senang, termotivasi belajar, dan terlibat aktif dalam pembelajaran yang menarik dan menyenangkan, serta membantu pemahaman mahasiswa terhadap materi [12].

Persepsi yang dimiliki seseorang merupakan pengetahuan tentang objek, perihal atau korelasi yang diperoleh melalui menyimpulkan dan menguraikan informasi berdasarkan pengalaman [13]. Menurut [14] persepsi dapat dipengaruhi oleh beberapa komponen, seperti (1) intensitas rangsangan; rangsangan yang lebih mendalam dapat meningkatkan jumlah tanggapan, (2) ukuran; benda dengan ukuran lebih besar cenderung lebih menarik perhatian, (3) kontras; suatu hal yang dilihat berbeda cenderung menarik perhatian, (4) gerakan; gerak yang divisualisasikan cenderung lebih memikat perhatian, (5) ulangan; pengulangan terhadap suatu objek bisa lebih menarik perhatian, (6) keakraban; keakraban yang dibangun dengan suatu objek akan lebih menarik perhatian dan (7) kebaruan; objek yang tergolong baru bisa menciptakan ketertarikan tersendiri.

Berdasarkan uraian tersebut, maka digunakan multimedia interaktif *Collisions* guna mengetahui hasil belajar dan persepsi peserta didik terhadap materi ikatan kimia selama masa pandemi Covid-19.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu pre-eksperimen dengan subjek penelitian yang terdiri dari 18 peserta didik SMA GIKI 1 Surabaya dan 34 peserta didik SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet yang diambil secara acak. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu *One Group Pretest-Posttest Design*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik tes dan angket. Teknik tes menggunakan lembar soal tes pilihan ganda yang diadaptasi dari penelitian sebelumnya yang telah dinyatakan layak oleh dosen ahli untuk mengukur kemampuan ranah pengetahuan peserta didik dengan skor validasi sebesar 83,3% [15]. Teknik angket menggunakan lembar angket dengan kriteria Skala Guttman untuk mengetahui persepsi peserta didik terhadap pembelajaran ikatan kimia dengan multimedia interaktif *Collisions*. Multimedia interaktif *Collisions* dapat diakses oleh siapapun baik sebagai guru atau peserta didik melalui link <https://app.playmada.com/> secara *online*.

Jawaban *pre test* dan *post test* peserta didik dianalisis dengan memberi skor sesuai dengan kriteria, lalu dihitung nilainya

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100 \dots [16]$$

Nilai yang diperoleh dihitung peningkatannya menggunakan *n-gain*

$$\langle g \rangle = \frac{(S_f) - (S_i)}{100 - (S_i)} \dots [17]$$

$\langle g \rangle$  merupakan *n-gain*,  $S_f$  dan  $S_i$  berturut-turut merupakan nilai postes dan pretes [11]. Hasil belajar peserta didik disebut meningkat melalui pembelajaran kimia berbasis multimedia interaktif *Collisions*, jika  $0,7 > n\text{-gain} \geq 0,3$  dengan kategori sedang atau  $n\text{-gain} \geq 0,7$  dengan kategori tinggi [17].

Persepsi peserta didik terhadap pembelajaran ikatan kimia berbasis multimedia interaktif *Collisions* diketahui dari jawaban pada angket. Persepsi bernilai 1 jika peserta didik memilih “Ya” dan 0 jika ”Tidak”. Persepsi yang dianalisis adalah persepsi positif dari peserta didik yang memilih “Ya”. Persepsi peserta didik dinyatakan dalam bentuk persentase.

$$\text{Persentase persepsi} = \frac{\text{Jumlah skor persepsi}}{\text{Jumlah skor persepsi maksimal}} \times 100 \% \dots [16]$$

Kriteria persentase persepsi peserta didik ditentukan berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Persepsi Peserta Didik

Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat Buruk
21 – 40	Buruk
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

[16]

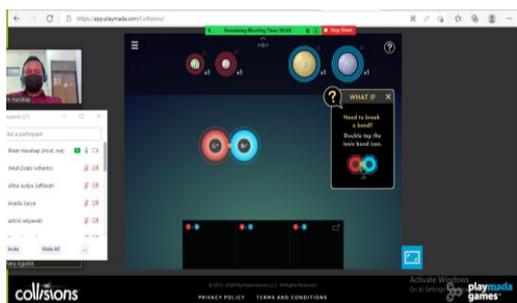
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penggunaan Multimedia Interaktif *Collisions*

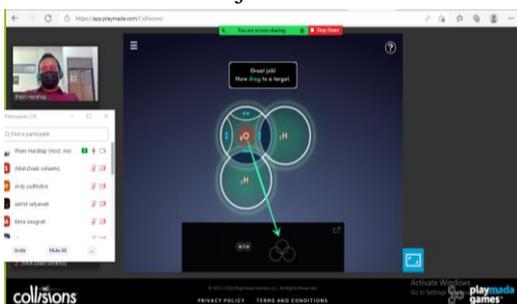
Pembelajaran daring pada masa pandemi Covid-19 memberikan dampak positif bahwa guru harus terus berinovasi dalam memberikan materi pelajaran (*transfer knowledge*) sehingga apa yang disampaikan dapat diterima dengan baik oleh peserta didik. Pembelajaran kimia mengandung materi-materi yang sulit karena bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi yang baik untuk bisa diterima oleh peserta didik. Untuk itu, dalam penelitian ini digunakanlah multimedia interaktif *Collisions* dengan sistem permainan digital yang dapat digunakan untuk memperkenalkan, mengajar, dan meninjau konsep-konsep dalam kimia, karena dapat memvisualisasikan konsep kimia yang abstrak [3].



Gambar 1. Tampilan Menu Awal Multimedia Interaktif *Collisions* yang Digunakan pada Proses Pembelajaran Kimia



Gambar 2. Tampilan Menu *Ionic Bonding* Multimedia Interaktif *Collisions* yang Digunakan pada Proses Pembelajaran Kimia



Gambar 3. Tampilan Menu *Covalent Bonding* Multimedia Interaktif *Collisions* yang Digunakan pada Proses Pembelajaran Kimia

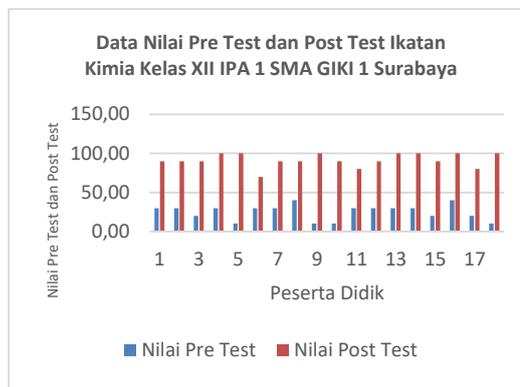
Dalam multimedia interaktif *Collisions* terdapat beberapa materi yang dapat dimainkan seperti tampak dalam layar menu pada Gambar 1 yaitu *covalent bonding*, *ionic bonding*, *atoms*, *ions*, *phase change*, *IMFS*, *acids and bases*, dan *equilibrium*. Gambar 2 menunjukkan visualisasi bagaimana ikatan ion dapat terjadi dengan adanya *charge ring* yang saling tarik menarik. Pada gambar 3 menunjukkan visualisasi terjadinya ikatan kovalen dengan adanya struktur Lewis pada tiap unsur yang saling berikatan sesuai dengan aturan duplet dan oktet.

Pembelajaran berbasis multimedia interaktif *Collisions* juga dapat membantu peserta didik dalam memahami materi, memvisualisasikan konsep, dan meningkatkan hasil belajarnya [6]

### Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik

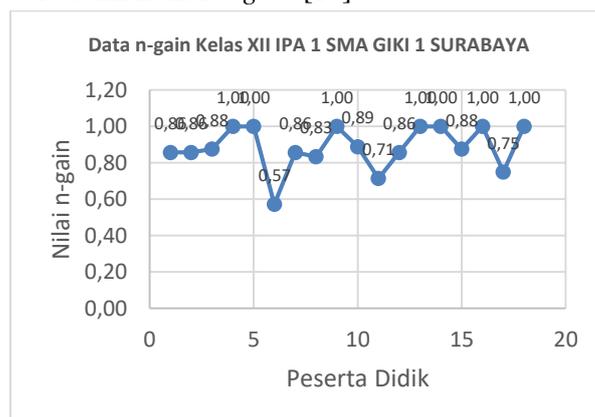
Hasil belajar peserta didik di SMA GIKI 1 Surabaya dan SMA Unggulan Amanatul Ummah memperlihatkan adanya peningkatan yang ditinjau dari hasil *pre test* dan *post test*, pada proses pengajaran mata pelajaran kimia berbasis multimedia interaktif *Collisions*.

Peningkatan hasil belajar yang dialami peserta didik akan diuraikan lebih rinci dalam grafik dan tabel.



Gambar 4. Data Nilai *Pre Test* dan *Post Test* Ikatan Kimia Peserta Didik SMA GIKI 1 Surabaya

Berdasarkan grafik pada Gambar 4, nilai *pre test* terendah yang diperoleh peserta didik SMA GIKI 1 Surabaya yaitu 10 dan nilai *pre test* tertinggi yaitu 40, kemudian didapatkan data setelah *post test* yakni nilai terendah yang diperoleh peserta didik SMA GIKI 1 Surabaya yaitu 70 dan nilai *post test* tertinggi yaitu 100. Secara umum, peserta didik SMA GIKI 1 Surabaya mengalami peningkatan hasil belajar setelah melakukan pembelajaran kimia berbasis multimedia interaktif *Collisions*. Namun peningkatan hasil belajar harus dianalisis berdasarkan skor *n-gain* [17].



Gambar 5. Data *n-gain* Peserta Didik SMA GIKI 1 Surabaya

Hasil *n-gain* berdasarkan grafik pada Gambar 5 menunjukkan bahwa dari 18 peserta didik hanya 1 yang memperoleh *n-gain* dengan kategori sedang (0,3–0,7) yaitu 0,57, sedangkan 17 peserta didik lainnya memperoleh *n-gain* dengan kategori tinggi (>0,7). Hal ini

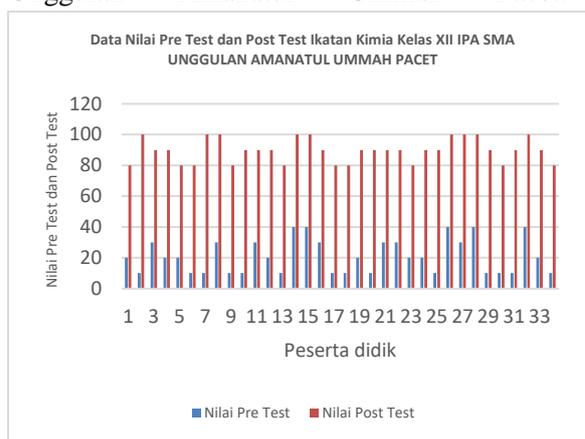
menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami peningkatan hasil belajar yang baik. Rata-rata hasil belajar keseluruhan peserta didik SMA GIKI 1 Surabaya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Hasil Belajar Peserta Didik SMA GIKI 1 Surabaya

N	Rata-rata Pre Test	Rata-rata Post Test	Rata-rata n-gain
18	25,00	91,67	0,89

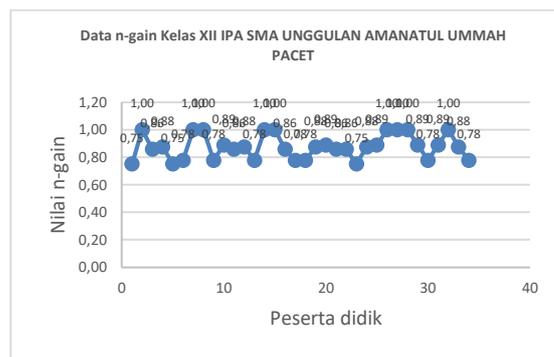
Peningkatan hasil belajar peserta didik SMA GIKI 1 Surabaya berdasarkan Tabel 1 dapat dikategorikan tinggi berdasarkan kriteria [17] karena rata-rata *n-gain* yang mencapai 0,89.

Berikutnya yaitu analisis data peningkatan hasil belajar peserta didik SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet.



Gambar 6. Data Nilai Pre Test dan Post Test Ikatan Kimia Peserta Didik SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet

Berdasarkan grafik pada Gambar 6, nilai *pre test* terendah yang diperoleh peserta didik SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet yaitu 10 dan nilai *pre test* tertinggi yaitu 40, kemudian didapatkan data setelah *post test nilai* terendah yang diperoleh peserta didik SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet yaitu 80 dan nilai *post test* tertinggi yaitu 100. Secara umum, peserta didik SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet mengalami peningkatan hasil belajar setelah melakukan pembelajaran kimia berbasis multimedia interaktif *Collisions*. Selanjutnya, peningkatan hasil belajar dianalisis berdasarkan skor *n-gain* [17].



Gambar 7. Data *n-gain* Peserta Didik SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet

Hasil *n-gain* berdasarkan grafik pada Gambar 7 menunjukkan bahwa dari 34 peserta didik seluruhnya memperoleh *n-gain* dengan kategori tinggi ( $>0,7$ ) dengan *n-gain* terendah adalah 0,75 dan *n-gain* tertinggi yaitu 1. Dengan demikian, dapat dinyatakan seluruh peserta didik telah mengikuti proses pembelajaran dengan baik dan mengalami peningkatan hasil belajar yang baik pula. Rata-rata hasil belajar keseluruhan peserta didik SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Hasil Belajar Peserta Didik SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet

N	Rata-rata Pre Test	Rata-rata Post Test	Rata-rata n-gain
34	20,88	89,71	0,88

Peningkatan hasil belajar peserta didik SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet berdasarkan Tabel 3 dapat dikategorikan tinggi berdasarkan kriteria [17] karena rata-rata *n-gain* yang mencapai 0,88.

Secara keseluruhan, sebagian besar peserta didik SMA GIKI 1 Surabaya dan SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet mengalami peningkatan hasil belajar setelah melakukan proses pembelajaran kimia berbasis multimedia interaktif *Collisions*.

### Hasil Persepsi Peserta Didik Terhadap Multimedia Interaktif *Collisions*

Persepsi peserta didik terhadap multimedia interaktif *Collisions* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Angket Persepsi Peserta Didik Terhadap Multimedia Interaktif *Collisions*

No	Pertanyaan	Persepsi Positif (Respon "Ya" dalam %)	
		SMA GIKI 1 Surabaya	SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet
1	Saya merasa senang belajar dengan multimedia interaktif <i>Collisions</i>	94,44	94,12
2	Saya merasa termotivasi untuk belajar dengan adanya multimedia interaktif <i>Collisions</i>	100,00	91,18
3	Tampilan multimedia interaktif <i>Collisions</i> menarik	83,33	100,00
4	Saya merasa susunan kalimat dan bahasa yang digunakan dalam multimedia interaktif <i>Collisions</i> sudah jelas dan mudah dipahami	83,33	100,00
5	Adanya fitur interaktif dalam multimedia interaktif <i>Collisions</i> membuat pembelajaran menyenangkan	88,89	97,06
6	Saya merasa pembelajaran berbasis multimedia interaktif <i>Collisions</i> lebih menarik	83,33	88,24
7	Media yang dikembangkan dapat meningkatkan partisipasi aktif saya dalam pembelajaran	88,89	91,18
8	Saya mengharapkan pembelajaran-pembelajaran selanjutnya dapat menggunakan multimedia interaktif <i>Collisions</i> atau yang sejenis	94,44	91,18
9	Saya merasa memahami materi yang disajikan dengan multimedia interaktif <i>Collisions</i>	88,89	94,12
10	Adanya gambar dan animasi membantu pemahaman terhadap materi	100,00	97,06
11	Multimedia interaktif <i>Collisions</i> memudahkan saya memahami materi secara mandiri	83,33	91,18

Persepsi peserta didik mengenai multimedia interaktif *Collisions* didapat melalui

angket yang diisi oleh peserta didik setelah melalui proses pembelajaran kimia. Angket berupa 11 pertanyaan dengan opsi jawaban "Ya" dan "Tidak" serta diberi skor 1 dan 0 menurut Skala Guttman. Hasil persepsi peserta didik diolah menjadi data pada Tabel 4 yang menunjukkan persepsi positif dengan persentase respon "Ya" dari peserta didik SMA GIKI 1 Surabaya dan SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet.

Sebanyak 94,44% dan 94,12% peserta didik dari SMA GIKI 1 Surabaya dan SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet merasa senang ketika belajar menggunakan multimedia interaktif *Collisions*. Kemudian sebagian peserta didik merasa termotivasi ketika belajar menggunakan multimedia interaktif *Collisions* yaitu sebanyak 100% dan 91,18%. Peserta didik sebanyak 83,33% dan 100% menilai tampilan multimedia interaktif *Collisions* menarik serta susunan kalimat dan bahasanya mudah untuk dipahami. Sebanyak 88,89% dan 97,06% peserta didik menilai adanya fitur interaktif dalam multimedia membuat kegiatan pembelajaran lebih menyenangkan.

Pembelajaran kimia berbasis multimedia interaktif *Collisions* dirasa lebih menarik oleh 83,33% dan 88,24% peserta didik. Selain itu, 88,89% dan 91,18% peserta didik setuju bahwa multimedia interaktif *Collisions* dapat meningkatkan partisipasi aktifnya dalam pembelajaran. Lalu sebanyak 94,44% dan 91,18% besar harapan dari peserta didik bahwa proses pembelajaran selanjutnya bisa menggunakan multimedia interaktif *Collisions* atau media serupa untuk menunjang proses pembelajaran daring yang dilakukan.

Materi yang terdapat pada multimedia interaktif *Collisions* dapat dipahami oleh 88,89% dan 94,12% peserta didik. Selanjutnya sebanyak 100% dan 97,06% peserta didik sepakat bahwa visualisasi gambar dan animasi yang disajikan memudahkan mereka untuk memahami materi yang dipelajari. Serta yang terakhir yaitu sebanyak 83,33% dan 91,18% merasa bahwa multimedia interaktif *Collisions* memudahkan mereka untuk memahami materi dan belajar mandiri.

Secara keseluruhan, sebagian besar peserta didik SMA GIKI 1 Surabaya dan SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet memberikan persepsi positif terhadap penggunaan multimedia interaktif *Collisions* dalam pembelajaran materi ikatan kimia.

Hal ini selaras dengan hasil penelitian [18] bahwa media pembelajaran yang baik mampu membuat siswa tertarik untuk belajar membantu siswa untuk memahami materi, menjadi lebih aktif sehingga memudahkan siswa dalam memperoleh peningkatan hasil belajar.

## PENUTUP

### Simpulan

Hasil belajar peserta didik SMA GIKI 1 Surabaya dan SMA Unggulan Amanatul Ummah Pacet meningkat dibuktikan dengan skor *n-gain* berturut-turut sebesar 0,89 dan 0,88 dengan kriteria tinggi dan peserta didik memberikan persepsi sangat baik dengan persentase positif pada tiap aspek >80% melalui pembelajaran berbasis multimedia interaktif *Collisions* pada materi ikatan kimia.

### Saran

Saran untuk penelitian lebih lanjut yaitu melakukan pembelajaran berbasis multimedia interaktif *Collisions* pada materi kimia yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Amalia, A., & Sa'adah, N. 2020. Dampak Wabah Covid-19 Terhadap Kegiatan Belajar Mengajar Di Indonesia. *Jurnal Psikologi*, 13(2), 214–225. <https://doi.org/10.35760/psi.2020.v13i2.3572>
2. Siahaan, M. 2020. Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Dunia Pendidikan. *Jurnal Kajian Ilmiah (JKI)*, 1, 1–6.
3. PlaymadaGames. 2020. *Collisions*. Playmada Games LLC. <https://www.playmadagames.com/>
4. Harahap, L. K., & Siregar, A. D. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Cs6 untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar pada Materi Kesetimbangan Kimia. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(1), 1910–1924. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1910-1924>
5. Slavin, R. E. 2018. *Educational Psychology : Theory and Practice* (12th ed.). Pearson Education, Inc.
6. Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., & Pintrich, P. R. (Eds.). 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing* (Abridged). Addison Wesley Longman.
7. Mari'a, H & Ismono. 2021. Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Problem Solving Dipadukan dengan Keterampilan HOTS Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Studi Literatur. *Unesa Journal of Chemical Education*, 10(1): 10-21.
8. Ramadhan, V. C., Ramadani, & Sulastry, T. 2019. Pengaruh Multimedia Interaktif dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMAN 2 Makassar (Studi pada Materi Pokok Ikatan Kimia). *Chemica*, 20(2), 213–221.
9. Sudiatmika, I. M. A., Subagia, I. W., & Muderawan, I. W. 2016. Pengaruh Penggunaan Multimedia Pada Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa. *Prosiding Seminar Nasional MIPA 2016*, 172–178.
10. Iswara, G. P. S., Kuswandi, D., & Husna, A. 2020. Pengembangan Multimedia Interaktif Dilengkapi Dengan Simulasi Untuk Memvisualisasikan Reaksi Kimia Pada Materi Larutan Penyangga SMA Kelas XI. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran)*, 6(2), 58–68. <https://doi.org/10.17977/um031v6i22020p058>
11. Jumadil, J., Gonggo, S. T., & Rahmawati, S. 2013. Peningkatan Hasil Belajar Kimia Menggunakan Multimedia

- pada Materi Ikatan Kimia Kelas X SMK Negeri Parigi Selatan. *Jurnal Akademika Kimia*, 2(1), 39–46.
12. Setiawan, M. A., Dasna, I. W., & Marfu'ah, S. 2016. Pengaruh Bahan Ajar
  13. Rakhmat, J. 2000. *Psikologi Komunikasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
  14. Sobur, A. 2011. *Psikologi Umum*. Bandung: Pustaka Setia
  15. Rizqiyyah, F. N. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Model Pembelajaran Conceptual Change Untuk Meremidiasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas X Pada Materi Ikatan Kimia. *Skripsi*. Universitas Negeri Surabaya.
  16. Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Multimedia Terhadap Hasil Belajar dan Persepsi Mahasiswa pada Matakuliah Kimia Organik I. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(4), 746–751. Bandung: Alfabeta.
  17. Hake, R. R. 1998. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(64), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
  18. Wahyuni, S., Marwan, A. R., & Susanna. 2017. Persepsi Siswa Terhadap Penggunaan Media Pembelajaran Fisika Di SMA Negeri Se-Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 2(1), 135-140.