



Analisis Pengaruh Bahan Ajar Kimia Berbasis IT Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa

Hendy Aldian, Dwi Wahyudiati*

Tadris Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram

*Corresponding Author. Email: dwiwahyudiati@uinmataram.ac.id

Abstract: This study aims to analyze the impact of IT-based teaching materials on students' collaboration and communication skills when working with chemical bonding materials. It was a quantitative experimental study that used the problem-based learning (PBL) model. Field trials were performed in the experimental class (class X A) and the control class (class X B). These samples were determined through Saturated Sampling and Quasi-experiments design pretest, posttest, and Non-Equivalent Control Group design. Furthermore, the data were collected from the student communication and collaboration observation research sheet and were analyzed using an ANOVA test. The results showed that students' communication and collaboration skills in the experimental class increased, with an average score of 40 to 71.75 for student communication and 89.97 for student collaboration. As for the control class, the average score was from 41 to 45.67 for student communication, and the average score was 63.33 for student collaboration. The results of this study can be used as input for teachers and pre-service teachers to choose appropriate teaching materials to train students' communication and collaboration skills.

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh bahan ajar berbasis IT terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa pada materi ikatan kimia. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah problem-based learning (PBL). Pada penelitian ini, Uji coba lapangan dilakukan pada 2 kelas (kelas X A dan X B) yang terdiri dari kelas eksperimen (kelas X A) dan kelas kontrol (kelas X B) dengan menggunakan Sampling Jenuh dan desain Quasi-eksperiments pretest posttest and Non-Equivalent Control Grup Design. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi komunikasi dan kolaborasi siswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji anova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh bahan ajar berbasis IT terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa pada materi ikatan kimia. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa di kelas eksperimen semakin meningkat dengan nilai rata rata dari 40 menjadi 71,75 untuk komunikasi siswa, dan nilai rata rata 89,97 untuk kolaborasi siswa. Sedangkan untuk kelas kontrol dengan nilai rata rata dari 41 menjadi 45,67 untuk komunikasi siswa dan nilai rata rata 63,33 untuk kolaborasi. Hasil penelitian tersebut dapat digunakan sebagai masukan bagi guru dan calon guru dalam melakukan suatu proses pembelajaran untuk memperhatikan bahan ajar yang tepat guna untuk melatih keterampilan komunikasi dan kolaborasi siswa.

Article History

Received: 04-07-2022

Revised: 12-09-2022

Accepted: 05-11-2022

Published: 17-01-2023

Key Words:

Chemistry Teaching Materials; IT; Student Collaboration and Communication, Chemical Bonds.

Sejarah Artikel

Diterima: 04-07-2022

Direvisi: 12-09-2022

Disetujui: 05-11-2022

Diterbitkan: 17-01-2023

Kata Kunci:

Bahan Ajar Kimia; IT; Kolaborasi; Komunikasi; Ikatan Kimia.

How to Cite: Aldian, H., & Wahyudiati, D. (2023). Analisis Pengaruh Bahan Ajar Kimia Berbasis IT Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa. *Jurnal Paedagogy*, 10(1), 207-216. doi:<https://doi.org/10.33394/jp.v10i1.5484>



<https://doi.org/10.33394/jp.v10i1.5484>

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Pendahuluan

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia adalah peningkatan kualitas proses belajar mengajar. Proses belajar mengajar adalah suatu



sistem yang menggabungkan beberapa komponen penting yang saling berhubungan satu sama lainnya seperti tujuan pembelajaran, bahan ajar, media pembelajaran, strategi mengajar, dan evaluasi (Smith, 2012; Sumardi & Wahyudiati, 2022; Wahyudiati et al., 2020; Wang & Degol, 2017). Apabila komponen-komponen tersebut dapat terlaksana dengan maksimal, maka proses belajar mengajar terutama dalam pembelajaran kimia akan mencapai tujuan yang diharapkan. Namun pada kenyataannya banyak sekolah yang belum dapat memaksimalkan pelaksanaan komponen-komponen tersebut sehingga tujuan pembelajaran yang diharapkan tidak tercapai, terutama dalam pembelajaran kimia (Adawiyah et al., 2022; Tosun & Taskesenligil, 2013; Wahyudiati, 2022).

Mata pelajaran kimia adalah salah satu pelajaran yang wajib dipelajari pada jenjang SMA/MA/SMK. Menurut Wahyudiati (2021) mata pelajaran kimia terdiri dari 3 komponen utama yang sering disebut sebagai segitiga kimia, meliputi; (1) makro atau nyata; (2) sub-mikro yang bersifat abstrak seperti materi atom, ion, molekul, serta struktur kimia; dan (3) simbolik, yaitu berupa rumus-rumus kimia, persamaan kimia, dan grafis. Tiga komponen di atas menunjukkan bahwa materi kimia adalah materi yang kompleksitas yang harus dikuasai atau dipahami oleh peserta didik sehingga guru atau pengajar harus memperhatikan tiga jenis komponen tersebut dengan baik dalam penyampaian materi, agar materi yang disampaikan runtun dan sistematis. Akan tetapi, pada kenyataannya konsep segitiga kimia belum dapat diimplementasikan dengan maksimal selama kegiatan pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran kimia belum dapat tercapai seperti yang diharapkan (Ramdani et al., 2021; Simanjuntak et al., 2021; Wahyudiati, 2021b; Zhou et al., 2019).

Tujuan utama pembelajaran kimia yaitu peserta didik dapat memahami konsep dengan baik dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari sehingga akan muncul ketertarikan dalam pembelajaran kimia. Namun pada kenyataannya banyak peserta didik yang sulit untuk menguasai konsep kimia, bahkan tidak sedikit siswa yang mengatakan pembelajaran kimia membosankan sehingga siswa tidak termotivasi dalam mengikuti pembelajaran kimia di sekolah (Cheung, 2011). Karna itu kimia menjadi mata pelajaran yang sulit, baik di sekolah menengah maupun perguruan tinggi. Selain itu, di tingkat SMA/MA/SMK konsep kimia lebih sering diajarkan dengan metode konvensional, sehingga berdampak terhadap rendahnya kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep kimia. Dengan demikian, suatu upaya untuk mempermudah peserta didik memahami materi, pengembangan keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa adalah melalui tersedianya bahan ajar kimia yang memadai dan berkualitas (Dewi & Kamaludin, 2022; Wahyudiati, 2021a; Wahyudiati et al., 2019).

Bahan ajar kimia merupakan kumpulan materi kimia yang berlandaskan kepada kurikulum yang berlaku di suatu lembaga pendidikan sebagai sebuah sarana untuk mencapai kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan. Salah satu fungsi dari bahan ajar kimia adalah untuk menjadikan pembelajaran lebih efektif, interaktif, dan terarah, serta sebagai prangkat untuk melakukan evaluasi pembelajaran. Bahan ajar kimia memiliki banyak jenis seperti bahan ajar cetak, bahan ajar non-cetak, bahan ajar integrasi, dan lain-lain. Setiap bahan ajar tersebut memiliki pendekatan yang berbeda-beda dan tujuan yang sama yaitu memberikan pemahaman konsep materi dan pengimplementasiannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya adalah bahan ajar kimia berbasis informasi dan teknologi (IT). Bahan ajar kimia berbasis IT adalah kumpulan materi-materi kimia yang tersusun secara sistematis dengan menggunakan alat-alat teknologi seperti komputer, laptop, HP, dan lain-lain. Bahan ajar berbasis IT adalah bahan ajar yang dirancang dengan memanfaatkan kelebihan dari teknologi informasi dan komunikasi. Bahan ajar berbasis IT terus berkembang



seiring dengan perkembangan teknologi dan selalu dapat mengembangkan pembelajaran dengan baik. Komponen teknologi yang saling berkaitan dapat dengan mudah mengolah informasi dengan baik dan disampaikan dengan sistematis (Suardana et al., 2018; Sumardi et al., 2020). Namun pada kenyataannya pemanfaatan teknologi dalam mengajar sangat sedikit, hal ini karna kesulitan seorang pendidik dalam megolah materi-materi ajar berbasis IT, sehingga siswa masih diajarkan dengan metode konvensional (Rusman, Deni Kurniawan, dan Cepi Riyana. 2015). Oleh karena itu, sebagai seorang pendidikan sangat penting untuk melatih diri dalam memanfaatkan kelebihan IT untuk mengolah materi-materi pembelajaran dengan baik dan menarik, sehingga dapat meningkatkan pola pikir siswa dalam belajar. Selain itu juga bahan ajar kimia berbasis IT dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.

Keterampilan kolaborasi dan komunikasi adalah keterampilan yang akan dicapai dengan menggunakan bahan ajar berbasis IT. Keterampilan kolaborasi adalah kemampuan yang dimiliki untuk bisa membina hubungan baik dengan orang lain terutama dalam partisipasi kegiatan belajar dengan saling menghargai satu sama lain sehingga tercipta suasana pembelajaran yang baik dan tujuan pembelajaran dapat tercapai (Santrock . 2007). Bahan ajar berbasis IT sangat erat hubungannya dengan keterampilan kolaborasi, hal ini karna bahan ajar kimia berbasis IT akan mengolah materi-materi dengan menarik yang dapat meningkatkan respon siswa bekerja sama dalam kelompok, sehingga akan sangat berpengaruh terhadap kolaborasi kelompok (Jamilah, 2018). Selain itu, hal ini dapat dilihat dari indikator-indikator keterampilan kolaborasi yang erat kaitannya dengan bahan ajar kimia berbasis IT. Adapun indikator-indikator tersebut adalah kerja sama, umpan balik, adaptasi, dan bijaksana. Salah satu cara untuk melatih siswa untuk melatih keterampilan kolaborasi sehingga memunculkan indikator-indikator diatas adalah dengan jalur pendidikan (Suparno, 2014). Pendidikan bukan hanya bertujuan untuk pengembangan pengetahuan atau intelektual berdasarkan subjek inti pembelajaran, akan tetapi juga dengan pendidikan itu munculnya kolaborasi yang baik (Andayani, 2018). Agar peserta didik dapat memiliki kemampuan itu, maka pendidik harus memberikan masalah yang menantang dan menarik serta berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Abungu et al., 2014). Misalnya masalah pada ikatan kimia yang ditampilkan dengan media IT berhubungan dengan masalah kehidupan sehari-hari seperti hubungan antar manusia dan lain-lain. Melalui contoh diatas siswa akan terpancing untuk merespon pembelajaran dengan kerja sama, sehingga bisa meningkatkan kolaborasi siswa. Selain dapat meningkatkan kolaborasi, bahan ajar kimia berbasis IT juga dapat meningkatkan komunikasi siswa.

Keterampilan komunikasi adalah kemampuan untuk berbicara, mendengar, komunikasi verbal dan nonverbal dan mampu memecahkan kompleks secara konstruktif (Adibe, 2014). Bahan ajar kimia berbasis IT sangat erat kaitannya dengan keterampilan komunikasi, hal ini karna penyusunan materi-materi kimia dengan basis IT dapat membuat siswa semakin giat dan sering dalam mengungkapkan pandangannya terhadap masalah yang ada. Selain itu indikator-indikator keterampilan komunikasi berhubungan dengan komponen utama bahan ajar kimia berbasis IT seperti pemahaman, pengaruh pada sikap, hubungan baik, dan tindakan. Oleh karna itu, bahan ajar kimia berbasis IT bisa meningkatkan keterampilan komunikasi siswa (Sanjaya, Wina, 2016).

Pada penelitian ini, bahan ajar kimia berbasis IT diharapkan dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa. Oleh karena itu, begitu pentingnya bahan ajar kimia berbasis IT diterapkan maka pada penelitian ini, melalui bahan ajar kimia berbasis IT diharapkan siswa mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran yang bersifat



konstekstual dan dapat mengembangkan pola pikir siswa sehingga mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi dan komunikasinya. Berdasarkan kajian teoritis dan empiris yang telah disampaikan bahwa penelitian bahan ajar ini diharapkan mampu untuk memberikan pengaruh terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi, karena itu perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk menganalisis pengaruh bahan ajar berbasis IT terhadap keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa pada materi ikatan kimia.

Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini adalah metode *eksperimental* dengan design *Quasi-eksperiments pretest posttest and Non Equivalent Control Grup Design* (Campbell dan Stanley, 1963). Adapun desain penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Quasi-eksperiments pretest posttest and Non Equivalent Control Grup Design

Grup	Pre Treatment	Treatment	Post Treatment
Eksperimen	Ks	X, Kk	Ks
Control	Ks	Y, Kk	Ks

Keterangan :

- Ks : Keterampilan Komunikasi
- X : Bahan Ajar Kimia Berbasis IT
- Y : Bahan Ajar Kimia Konvensional
- Kk : Keterampilan Kolaborasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik yang ada di kelas X IPA tahun ajaran 2021/2022 yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas A dan kelas B. Penelitian ini menggunakan sampling jenuh dengan langung menggunakan kelas A dan B sebagai sampel dalam penelitian (Sugiyono, 2017), dimana kelas A dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas B kelas kontrol. Jenis data pada penelitian ini adalah data kuantitatif. Data utama pada penelitian ini adalah data tentang keterampilan kolaborasi dan keterampilan komunikasi siswa pada 2 kelas yang dimana ada yang diberikan perlakuan bahan ajar kimia berbasis IT dan ada yang tidak diberikan perlakuan bahan ajar kimia berbasis IT. Data keterampilan kolaborasi diperoleh dari instrument lembar observasi yang diberikan pada saat berlangsungnya proses pembelajaran. Sedangkan data komunikasi diperoleh dengan menggunakan instrument lembar observasi komunikasi yang diberikan pada saat awal dan akhir pembelajaran.

Lembar observasi keterampilan kolaborasi terdiri dari empat indikator utama yaitu kerja sama, umpan balik, adaptasi, dan bijaksana. Sedangkan lembar observasi keterampilan komunikasi terdiri dari empat indikator utama yaitu pemahaman, pengaruh pada sikap, hubungan baik, dan tindakan. Untuk menilai keterampilan komunikasi maupun kolaborasi, setiap indikator akan dijadikan sebagai *task*. Presentasi skor tiap indikator keterampilan akan dijadikan sebagai analisis observasi yang dilakukan dalam penelitian ini. Hal yang perlu diperhatikan adalah kevalidan instrument yang digunakan. Instrument dikatakan valid apabila dapat mengukur variabel dengan baik, yang mana variabel yang akan diukur dalam penelitian ini adalah keterampilan kolaborasi dan komunikasi. Instrumen yang ditetapkan untuk mengukur variabel tersebut adalah lembar observasi. Namun untuk mengetahui kelayakan dari instrumen yang digunakan peneliti harus melakukan validasi instrument. Instrument penelitian ini akan diuji dengan validitas isi. Pengujian validitas isi dilakukan dengan metode *judgment*, yaitu metode pengujian dengan memperhatikan keterhubungan antar variabel. Keterampilan kolaborasi dan komunikasi yang akan diukur, yang dimana apabila terdapat kesesuaian unsur-unsur maka instrument dianggap valid dan dapat dipergunakan untuk



mengumpulkan data sesuai dengan kepentingan peneliti. Mekanisme kerjanya, cara judgment memerlukan ketelitian dan keahlian peneliti. Untuk itu peneliti meminta ahli untuk mengujinya dengan indikator validasi yang telah ditentukan. Apabila hasil pengujian atau validasi menunjukkan data yang valid maka instrumen dapat digunakan dalam penelitian ini. Adapun tehnik analisis data yang digunakan adalah uji anova. Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah skor yang dinilai pada keterampilan kolaborasi dan komunikasi, dimana pada keterampilan kolaborasi terdiri dari 4 indikator yang terbagi menjadi 6 indikator turunan (task). Sedangkan keterampilan komunikasi terdiri dari 4 indikator dengan 9 indikator turunan (task). Setiap indikator memiliki nilai-nilai masing-masing yang akan dijumlah untuk memperoleh presentasi nilai dan rata-rata nilai sesuai dengan analisis data yang dilakukan. Adapun analisis data dapat dilakukan sebagai berikut :

- a) Memberikan skor untuk tiap *task* keterampilan kolaborasi dan komunikasi pada setiap siswa.
- b) Menjumlahkan skor yang diperoleh oleh setiap siswa dari setiap *task* keterampilan kolaborasi dan komunikasi. $\times 100\%$
- c) Persentasi rata-rata skor per *task* yang didapat digunakan untuk mencari persentasi rata-rata skor keterampilan, dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ rata-rata skor keterampilan} = \frac{\text{jumlah \% skor tiap siswa}}{\text{jumlah siswa}}$$

Untuk mengetahui kategori dari setiap nilai maka digunakan pedoman konversi interval menggunakan kriteria dibawah ini (Widoyoko, 2014) :

Tabel 2. Pedoman Konversi Internal Presentase Menjadi Kategori

No.	Presentasi (%)	Kategori
1	$80 < X \leq 100$	Sangat Baik
2	$60 < X \leq 80$	Baik
3	$40 < X \leq 60$	Cukup
4	$20 < X \leq 40$	Kurang
5	$0 < X \leq 20$	Sangat Kurang

Berdasarkan tabel 2 dapat dijelaskan bahwa presentasi nilai siswa dapat dilihat kategorinya dengan melihat presentasi hasil yang diperoleh setiap siswa. apabila presentasi yang diperoleh oleh siswa pada rentang $80 < X \leq 100$, $60 < X \leq 80$, dan $40 < X \leq 60$ maka bahan ajar kimia berbasis IT yang diterapkan dapat mempengaruhi keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa. Akan tetapi, untuk rentang $20 < X \leq 40$ dan $0 < X \leq 20$ akan menyebabkan bahan ajar kimia berbasis IT tidak bisa mempengaruhi keterampilan kolaborasi dan komunikasi peserta didik. Hasil yang diperoleh pada 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dibandingkan yang kemudian disesuaikan dengan rentang presentasi nilai pada tabel 2. Apabila rata-rata hasil yang diperoleh pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada rata-rata hasil yang diperoleh pada kelas kontrol maka bahan ajar kimia berbasis IT dapat mempengaruhi keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa.

Tehnik analisis data melalui uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat yang dilakukan untuk melihat tingkat homogenitas dan normalitas dari sampel yang dijadikan sebagai target penelitian, sedangkan uji hipotesis adalah uji yang dilakukan untuk menentukan kebenaran dari hipotesis yaitu melalui uji Anova. Jadi tahapan pengujian dapat diurutkan terlebih dahulu uji kesesuaian indikator dalam instrumen yang digunakan, uji prasyarat dan uji hipotesis (Iqbal Hasan, 2006, Linda, Harmurni, 2009)



Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa hasil uji anova keterampilan komunikasi diperoleh *mean square* 217.865 dengan nilai sig adalah 0.31, ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar kimia berbasis IT berpengaruh terhadap keterampilan komunikasi siswa. Hasil uji anova keterampilan komunikasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. Hasil Uji Anova Keterampilan Komunikasi Siswa

ANOVA KOMUNIKASI					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4357.295	20	217.865	35.55	0.31
Within Groups	.000	0	.		
Total	4357.295	20			

Hasil analisis terhadap data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa terdapat perbandingan keterampilan komunikasi peserta didik antar dua kelas tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Hasil Pretest dan Posttest Keterampilan Komunikasi

Berdasarkan data pada gambar 1, perbandingan rata-rata nilai yang diperoleh pada kelas eksperimen dan kelas kontrol baik *pretest* dan *posttest* terlihat dengan jelas. Pada kelas eksperimen rata-rata nilai pada pretest diperoleh 40, dan rata-rata nilai pada posttestnya adalah 71.75, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata nilai pada pretest adalah 41, dan rata-rata nilai pada posttestnya adalah 45,67. ini menunjukkan bahwa peningkatan signifikan terjadi pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol dan dapat dilihat pada uji anova besar signifikannya lebih besar dari 0,05 yang dimana dapat disimpulkan bahwa bahan ajar kimia berbasis IT berpengaruh terhadap keterampilan komunikasi siswa. Meningkatnya keterampilan komunikasi siswa dipengaruhi oleh keunggulan dari bahan ajar kimia berbasis IT yang memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dalam mengkomunikasikan konsep yang diajarkan melalui kegiatan diskusi (Fadli & Irwanto, 2020; Ferrell & Barbera, 2015; Wahyudiati et al., 2019). Kegiatan diskusi juga memungkinkan peserta didik untuk belajar mengemukakan pendapat, menanggapi pertanyaan, menjelaskan opini dengan tepat sehingga berdampak pada peningkatan keterampilan komunikasi yang dimiliki (Patonah et al., 2021).

Selanjutnya hasil uji anova pada keterampilan kolaborasi memperoleh nilai *mean square* 22.223 dengan tarafsignifikansi adalah 0,19. Ini menunjukkan bahwa nilai sig lebih

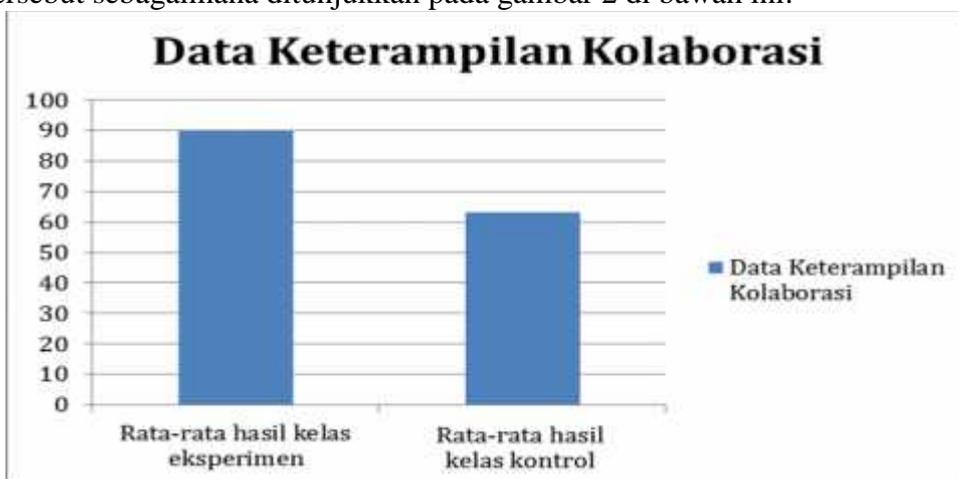


besar dari pada 0.05, sehingga terdistribusi normal. Hal ini dapat dijelaskan pada tabel hasil uji anova di bawah ini :

Tabel 4. Hasil Uji Anova Keterampilan Kolaborasi Siswa

ANOVA KOLABORASI					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	66.668	3	22.223	10.15	0.19
Within Groups	.000	0	.		
Total	66.668	3			

Hasil analisis terhadap data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa terdapat perbandingan keterampilan komunikasi peserta didik antar dua kelas tersebut sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Rata-rata Hasil Keterampilan Kolaborasi

Berdasarkan data pada gambar 2, perbandingan rata-rata nilai yang diperoleh pada kelas eksperimen dan kelas kontrol baik *pretest* dan *posttest* terlihat dengan jelas. Pada kelas eksperimen rata-rata nilai siswa diperoleh 89.97, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata nilai yang diperoleh adalah 63.33. Ini menunjukkan bahwa peningkatan signifikan terjadi pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol atau rata-rata nilai yang diperoleh pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada rata-rata nilai pada kelas kontrol, ini dapat dilihat pada uji anova besar signifikannya lebih besar dari 0,05 yang dimana dapat disimpulkan bahwa bahan ajar kimia berbasis IT berpengaruh terhadap keterampilan kolaborasi siswa. Keterampilan kolaborasi siswa meningkat karena kelebihan bahan ajar kimia berbasis IT yang dikembangkan menuntuk siswa untuk terlibat aktif bekerjasama dengan anggota Rata-rata hasil kelas kontrol 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Rata-rata hasil kelas eksperimen Data Keterampilan Kolaborasi Data Keterampilan Kolaborasi 11 kelompoknya untuk mendiskusikan konsep yang dipelajari sehingga mampu meningkatkan kemampuan kerjasama siswa (Syafriat et al., 2022). Demikian juga dalam proses diskusi, siswa terlibat aktif bekerjasama untuk menyelesaikan tugas kelompok yang akan dipresentasikan sehingga melatih keterampilan kolaborasi, berpikir kritis, dan sikap ilmiah siswa (Syafriat et al., 2022; Wahyudiati, 2021b; Zhao et al., 2022). Dengan demikian bahan ajar kimia berbasis IT mampu mengembangkan keterampilan komunikasi siswa.



Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa : 1) Bahan ajar kimia berbasis IT dapat mempengaruhi keterampilan komunikasi peserta didik, ini dapat dilihat dari nilai signifikansi $0,31 > 0,05$. Selain itu berdasarkan gambar 1, nilai belajar peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. 2) Bahan ajar kimia berbasis IT dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik, ini dapat dilihat dari nilai signifikansi $0,19 > 0,05$. Selain itu berdasarkan gambar 2, nilai belajar peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol.

Saran

Berdasarkan penelitian di atas menunjukkan bahwa bahan ajar kimia berbasis IT sangat baik untuk diterapkan dalam pembelajaran dan sangat direkomendasikan kepada pendidik untuk menggunakannya dan tetap disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan materi yang diajarkan. Dimana bahan ajar kimia berbasis IT sangat banyak jenisnya baik itu aplikasi maupun web seperti Powtoon, BendyCem, Drive, PPT Animasi dan lain-lain. Setiap bahan ajar berbasis IT tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan yang dapat dipahami dari karakteristik aplikasi atau web yang digunakan. Selain itu, peneliti selanjutnya dapat mengembangkan bahan ajar kimia berbasis IT pada materi kimia lainnya yang relevan dengan tujuan pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Abungu, H. E., Okere, M. I. O., & Wachanga, S. W. (2014). The Effect of Science Process Skills Teaching Approach on Secondary School Students' Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya. *Journal of Educational and Social Research*, 4(6), 359–372. <https://doi.org/10.5901/jesr.2014.v4n6p359>
- Adawiah, R., Purwoko, A. A., Hadisaputra, S., Sofia, B. F. D., & Wahyudiati, D. (2022). Pengaruh Pembelajaran Berbasis E-learning pada Masa Covid-19 Terhadap Motivasi Belajar Siswa SMA Negeri di Lombok Timur. *Chemistry Education Practice*, 5(1), 93–98. <https://doi.org/10.29303/cep.v5i1.3117>
- Adibe, M. I. (2014). Innovations in science and technology education: A case for ethnoscience based science classrooms. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(1), 52–56.
- Andayani, Y. 2018. *Harapan dan Tantangan Implementasi Pembelajaran IPA dalam Konteks Kompetensi Keterampilan Abad 21 di Sekolah Menengah Pertama*, *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(1), 1-13.
- Cheung, D. (2011). Evaluating student attitudes toward chemistry lessons to enhance teaching in the secondary school. *Educacion Quimica*, 22(2), 117–122. [https://doi.org/10.1016/s0187-893x\(18\)30123-x](https://doi.org/10.1016/s0187-893x(18)30123-x)
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Dewi, A. M., & Kamaludin, A. (2022). Development of Audiovisual-Based PowToon Animation Video on Chemical Bonds for Tenth Grade. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 222–229. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.865>
- Fadli, A., & Irwanto. (2020). The effect of local wisdom-based ELSII learning model on the problem solving and communication skills of pre-service islamic teachers. *International Journal of Instruction*, 13(1), 731–746. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13147a>



- Ferrell, B., & Barbera, J. (2015). Analysis of students' self-efficacy, interest, and effort beliefs in general chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2), 318–337. <https://doi.org/10.1039/c4rp00152d>
- Iqbal Hasan, (2006). *Analaisis Data Penelitian Dengan Statistik*, Jakarta : PT Bumi Aksara
- Jamilah, S. (2018). Buku Panduan Pendidik Ikatan Kimia. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1–116.
- Lindi, Harmurni. (2009). *Instrumen Penenlitiandan Valisasinya*, Jawa Timur: Uwais Inspiasi Indonesia.
- Patonah, S., Sajidan, Cari, & Rahardjo, S. B. (2021). The effectiveness of STLC (science technology learning cycle) to empowering critical thinking skills. *International Journal of Instruction*, 14(3), 39–58. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1433a>
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Gunawan, Fahrurrozi, M., & Yustiqvar, M. (2021). Analysis of students' critical thinking skills in terms of gender using science teaching materials based on the 5e learning cycle integrated with local wisdom. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(2), 187–199. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i2.29956>
- Rusman, Deni kurniawan, Cepi Riyana. (2015). *Pembelajaran berbasis teknologi Informasi dan komunikasi (mengembangkan profesionalitas Guru)*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. (2016). *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Prenamedia Group,
- Santrock. (2007). *Komunikasi dan Kolaborasi*. Jakarta : Airlangga
- Simanjuntak, M. P., Hutahaean, J., Marpaung, N., & Ramadhani, D. (2021). Effectiveness of problem-based learning combined with computer simulation on students' problem-solving and creative thinking skills. *International Journal of Instruction*, 14(3), 519–534. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14330a>
- Smith, C. J. (2012). Improving the school-to-university transition: Using a problem-based approach to teach practical skills whilst simultaneously developing students' independent study skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(4), 490–499. <https://doi.org/10.1039/c2rp20096a>
- Suardana, I. N., Redhana, I. W., Sudiarmika, A. A. I. A. R., & Selamat, I. N. (2018). Students' critical thinking skills in chemistry learning using local culture-based 7E learning cycle model. *International Journal of Instruction*, 11(2), 399–412. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11227a>
- Sumardi, L & Wahyudiati, D. (2022). Beguru: Menggali Prinsip-Prinsip Penyiapan Sarana dan Prasarana Pendidikan Dalam Kearifan Lokal Sasak. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 7(6), 230-235. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Sumardi, L., Rohman, A., & Wahyudiati, D. (2020). Does the teaching and learning process in primary schools correspond to the characteristics of the 21st century learning? *International Journal of Instruction*, 13(3), 357–370. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13325a>
- Sugiyono. (2017). *Teknik Penentuan Sampel Penelitian*, Jakarta : Eirlangga, 85
- Suparno. (2014). *Pembelajaran Kimia*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri
- Syafrial, Ashadi, Saputro, S., & Sarwanto. (2022). Trend creative thinking perception of students in learning natural science: Gender and domicile perspective. *International Journal of Instruction*, 15(1), 701–716. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15140a>
- Tosun, C., & Taskesenligil, Y. (2013). The effect of problem-based learning on undergraduate students' learning about solutions and their physical properties and



- scientific processing skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(1), 36–50. <https://doi.org/10.1039/c2rp20060k>
- Wahyudiati, D (2022). Implementation of Islamic Education Concept in Ethnochemistry. *Jurnal Tarbiyatuna*. 13 (1), 19-28. <https://doi.org/10.31603/tarbiyatuna.v13i1.5310>
- Wahyudiati, D. (2021a). Ethnochemistry: Material Relevance Analysis of The Periodic System of Elements With Sasak Local Wisdom. *SPIN Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 3(2), 190–199. <https://doi.org/10.20414/spin.v3i2.4402>
- Wahyudiati, D. (2021b). Investigating Problem Solving Skills and Chemistry Learning Experiences of Higher Education Base on Gender and Grade Level Differences. *Journal of Science and Science Education*, 2(2), 62–67. <https://doi.org/10.29303/jossed.v2i2.632>
- Wahyudiati, D., Rohaeti, E., Irwanto, Wiyarsi, A., & Sumardi, L. (2020). Attitudes toward chemistry, self-efficacy, and learning experiences of pre-service chemistry teachers: Grade level and gender differences. *International Journal of Instruction*, 13(1), 235–254. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13116a>
- Wahyudiati, D., Sutrisno, H., & Supiah, I. (2019). Self-Efficacy And Attitudes Toward Chemistry Of Pre-Service Chemistry Teachers: Gender And Grades Level Perspective. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 8(09). www.ijstr.org
- Wang, M. Te, & Degol, J. L. (2017). Gender Gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Current Knowledge, Implications for Practice, Policy, and Future Directions. *Educational Psychology Review*, 29(1), 119–140. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>
- Zhao, Y., Ding, Y., Shen, Y., Failing, S., & Hwang, J. (2022). Different Coping Patterns among US Graduate and Undergraduate Students during COVID-19 Pandemic: A Machine Learning Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph19042430>
- Zhou, S. N., Zeng, H., Xu, S. R., Chen, L. C., & Xiao, H. (2019). Exploring changes in primary students' attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) across genders and grade levels. *Journal of Baltic Science Education*, 18(3), 466–480. <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.466>