

PENERAPAN MODEL PBL MELALUI MEDIA AR CHEMICAL BOND UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN DAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Sri Oktafia Setyaningsih¹, Sulis Janu Hartati², Mulyanto³
Prodi Magister Teknologi Pendidikan, FKIP, Universitas Dr. Soetomo
Alamat e-mail : ¹okta.azmi18@gmail.com, ²sulis.janu@unitomo.ac.id,
³mulyanto@unitomo.ac.id

ABSTRACT

This research is to determine the application of the Problem Based Learning (PBL) model through AR Chemical Bond media with the aim of increasing the independence and critical thinking abilities of class XI Chemistry students at SMAN 3 Sampang. Quantitative research using Quasi Experimental Design. The population was students from class XI Chemistry at SMAN 3 Sampang, and the saturated sample from class XI Chemistry 1 was 36 students. In proving and analyzing data, there are questionnaires and test questions. The analysis test uses validity, reliability, normality and paired sample t-test. The results of data analysis obtained a calculated t value = 23.752, so Ho was rejected and H1 was accepted with a significant value of $0.000 < 0.05$, which means there was a real (significant) increase in the Trust (X) variable in the Participation variables Y1 and Y2. Based on the test results, there is an increase in Independence and Critical Thinking Ability using the Problem Based Learning (PBL) Model through AR Chemical Bond media for class XI Chemistry students at SMAN 3 Sampang

Keywords: PBL, AR Chemical Bond, Independence, Critical Thinking

ABSTRAK

Penelitian ini untuk mengetahui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) melalui media *AR Chemical Bond* dengan tujuan meningkatkan kemandirian dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI Kimia Di SMAN 3 Sampang. Penelitian kuantitatif dengan menggunakan Quasi Eksperimental Design. Populasinya siswa kelas XI Kimia di SMAN 3 Sampang, dan sampel jenuh kelas XI Kimia 1 sebanyak 36 siswa. Dalam membuktikan dan menganalisis data, terdapat angket dan tes soal. Uji analisisnya menggunakan uji validitas, reliabilitas, normalitas, dan paired sample t-test. Hasil analisis data diperoleh nilai t hitung = 23,752, maka Ho ditolak dan H1 diterima dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$ yang berarti ada peningkatan yang nyata (signifikan) variabel Trust (X) terhadap variabel Partisipasi Y1 dan Y2. Berdasarkan hasil uji ada Peningkatan Kemandirian dan Kemampuan Berpikir Kritis menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui media *AR Chemical Bond* terhadap siswa kelas XI Kimia di SMAN 3 Sampang.

Kata Kunci: PBL, AR Chemical Bond, Kemandirian, Berpikir Kritis

A. Pendahuluan

Di era digital, pengembangan sumber daya manusia sangat

diperlukan untuk mengimbangi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembinaan sumber daya

manusia yang berkualitas terus dilakukan di seluruh sektor pendidikan, baik di dalam maupun di luar sekolah. Pendidikan Lanjutan (SMA) sebagai salah satu sekolah nasional memiliki peran langsung dalam pengembangan sumber daya manusia. Pendidikan harus memberikan dukungan terutama pendidikan formal, yang sangat efektif dalam membentuk kepribadian, keterampilan, pengetahuan, sikap, pola pikir, kecerdasan, dan kemandirian.

Pendidikan merupakan proses pembelajaran dimana siswa menerima dan memahami pengetahuan sebagai bagian dari dirinya, dan kemudian mengelolanya sedemikian rupa untuk kebaikan dan kemajuan bersama. Hal itu selaras dengan pengertian Pendidikan menurut UU No. 20 Tahun 2003 yang berbunyi: "Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang

diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara".

Berdasarkan konsep kurikulum merdeka, pembelajaran merupakan kemerdekaan dalam berfikir. Guru sebagai tonggak utama dalam menentukan keberhasilan pendidikan di kurikulum merdeka. Dengan mengintegrasikan kemampuan literasi, kecakapan pengetahuan, keterampilan dan sikap serta penguasaan teknologi, siswa bebas berfikir untuk mencapai kemampuan pengetahuan maksimal. Dalam menghadapi abad 21 pembelajaran dituntut untuk mencetak siswa yang mandiri dan cakap dalam berfikir. Hal ini dapat diperoleh dari ilmu baik dalam pendidikan formal maupun non formal. Kebebasan yang terkandung dalam konsep abad 21 memungkinkan siswa untuk melanjutkan studinya. Gagasan program pembelajaran yang dipersonalisasi adalah untuk menjawab tantangan pembelajaran di era digital saat ini. Salah satu hal yang dapat dilakukan guru sebagai salah satu pilar utama keberhasilan program studi mandiri adalah mengaktifkan kegiatan literasi, keterampilan, kreativitas, berpikir kritis, komunikasi efektif, teknologi yang dapat

mengembangkan perangkat berbasis keterampilan (Manalu et al., 2022).

Problem Based Learning merupakan pembelajaran yang melihat siswa sebagai pembelajar dan masalah nyata atau terkini yang perlu ditangani, terlepas dari asal-usulnya. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan materi tertentu dapat menjadi upaya untuk meningkatkan hasil belajar matematika. Pembelajaran berbasis masalah (PBL) menghadirkan masalah sebagai langkah awal dalam mengintegrasikan dan mengintegrasikan pengetahuan baru (Maryati, 2018).

Siswa yang fokus pada masalah akan menemukan solusi yang efektif karena siswa belajar mencari solusi sendiri tanpa bantuan guru. Kemampuan berpikir kritis yang dimaksudkan dalam artikel ini, adalah proses mental yang mencakup kemampuan merumuskan masalah, memberikan dan menganalisis argumen, melakukan observasi, menyusun hipotesis, melakukan deduksi dan induksi, mengevaluasi, mengambil keputusan serta melaksanakan tindakan.

Model PBL adalah model yang disarankan Kementerian Pendidikan

Nasional untuk mengoptimalkan aktivitas saintifik siswa dalam proses pembelajaran. PBL dapat merangsang siswa untuk belajar melalui berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari atau kontekstual yang dikaitkan dengan pengetahuan yang dia miliki dan yang akan dipelajarinya. Selain itu pembelajaran dengan PBL berfungsi sebagai wadah untuk mengembangkan kemampuan berfikir kritis dan tingkat tinggi siswa (Mareti & Hadiyanti, 2021).

Materi Ikatan kimia merupakan salah satu materi yang cukup menantang untuk dipahami. Ikatan senyawa kimia memiliki tingkat keabstrakan yang tinggi, oleh karena itu perlu pemahaman berkelanjutan. Dalam kenyataannya media pembelajaran ikatan kimia yang ada saat ini dirasa masih belum cukup memenuhi kebutuhan dari pendidik maupun siswa. Hal ini karena media yang digunakan masih minim ilustrasi dan kurang detail menunjukkan bagaimana proses ikatan bisa terbentuk. Inilah yang menjadi salah satu penyebab kurang menarik siswa terhadap materi ikatan kimia (Lesmana et al., 2021).

Salah satu solusi yang efektif menurut adalah penggunaan teknologi Augmented Reality (AR). Teknologi AR dapat diakses dengan mudah pada android sehingga mendukung proses pembelajaran. Pengembangan teknologi AR banyak dilakukan dalam dunia pendidikan salah satunya sebagai media pembelajaran (Ashari et al., 2022). Teknologi AR dapat membantu untuk menciptakan pemahaman sendiri dan berdiskusi mengenai materi yang disampaikan melalui kombinasi objek nyata dan virtual Selain itu media AR dapat menggabungkan benda nyata dan virtual sehingga dapat menghasilkan objek 3D (Balandin et al., 2010). Augmented reality (AR) merupakan sistem yang menggabungkan objek virtual dengan objek nyata. Menurut Ronald Azuma pada tahun 1997, augmentedreal ity adalah menggabungkan dunia nyata dan virtual, bersifat interaktif secara real time, dan merupakan animasi 3D. Sistem ini lebih menekankan pada unsur nyata (real) dari pada unsur virtual, lain halnya dengan virtual reality (VR) yang sepenuhnya merupakan virtual environment. AR mengijinkan penggunaanya untuk berinteraksi secara real time dengan

sistem. AR merupakan konsep perpaduan antara virtual reality dengan world reality. Sehingga objek virtual 3D seolah-olah tampak nyata dan menyatu dengan dunia nyata (Fendi, 2019).

Kesulitan mempelajari ilmu kimia ini terkait dengan ciri ilmu kimia itu sendiri, yaitu karena ilmu kimia bersifat abstrak, memiliki sifat yang berurutan dan memiliki perkembangan materi yang cukup pesat, serta juga merupakan penyederhanaan dari berbagai materi ilmu lainnya. Untuk itu diperlukan sebuah media yang interaktif agar dapat mempermudah dalam mempelajari ilmu kimia khususnya dalam hal ikatan kimia. Bermula dari permasalahan diatas menjadi dasar penulis menerapkan augmented reality (AR) untuk membantu dalam mempelajari ilmu kimia khususnya dalam memahami ikatan-ikatan kimia dan juga akan menimbulkan efek menarik dan menyenangkan dalam mempelajarinya (Priliyanti et al., 2021).

Pembelajaran berbasis masalah di SMAN 3 Sampang sudah pernah dilaksanakan, namun hasilnya belum maksimal. Salah satu hal yang mempengaruhi kualitas pembelajaran

kimia di kelas adalah lemahnya proses pembelajaran dan kesiapan pendidik sebelum proses pembelajaran. Suatu kegiatan belajar mengajar yang di dalamnya terdapat interaksi atau hubungan antara pendidik dengan siswa serta komunikasi timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan pembelajaran disebut dengan proses pembelajaran. Syarat utama berlangsungnya proses pembelajaran adalah adanya hubungan timbal balik antara pendidik dengan siswa.

Berdasarkan observasi di SMAN 3 Sampang didapatkan bahwa Materi Ikatan Kimia pada Kurikulum 2013 disampaikan di kelas X sedangkan pada Kurikulum Merdeka diajarkan di Capaian Pembelajaran Fase F (Kelas XI). Data nilai penilaian harian siswa yang sudah mempelajari Materi Ikatan Kimia, sebanyak 36 siswa sulit menentukan jenis ikatan kimia yang terbentuk jika ada dua atau lebih atom yang berikatan (kemampuan berfikir kritis rendah). Karakteristik Materi ikatan kimia mengandung konsep abstrak. Jumlah siswa di SMAN 3 Sampang pada Fase F siswa butuh pendampingan saat belajar kimia (belum bisa mandiri).

Semua siswa menggunakan Handphone dan terbiasa mencoba aplikasi baru. Penerapan model PBL telah dilaksanakan namun belum maksimal dan proses yang tidak efektif sehingga berpengaruh pada nilai siswa.

Peran penting dalam pembelajaran kimia karena dapat menjadikan siswa lebih aktif dalam belajar kimia, menjadikan siswa lebih mandiri, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, sehingga pembelajaran berpusat pada siswa. Di sisi lain, PBL adalah salah satu model pembelajaran aktif dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran serta dapat membangkitkan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa. Dari latar belakang di atas peneliti mengambil judul penelitian sebagai berikut, Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui Media *Ar Chemical Bond* Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.

Dari latar belakang masalah yang telah di kemukakan dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Apakah Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui media *Ar Chemical Bond* dapat meningkatkan Kemandirian Pada Pembelajaran Kimia di SMAN 3 Sampang ?
2. Apakah Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui media *Ar Chemical Bond* dapat meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Kimia di SMAN 3 Sampang ?
3. Bagaimana penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui media *Ar Chemical Bond* dapat meningkatkan Kemandirian dan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Kimia di SMAN 3 Sampang?

B. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif. Tujuan penelitian lebih diarahkan untuk menunjukkan hubungan antar variable independen (X) dan variabel dependen (Y), memverifikasi teori, melakukan prediksi, dan generalisasi. pendekatan kuantitatif bertujuan untuk menguji teori, dan membangun fakta, menunjukkan gabungan antar variabel, memberikan deskripsi

statistik, menaksir dan meramalkan hasilnya (Mulyadi, 2019).

Rancangan penelitian ini menggunakan *Pre-test* sebelum *treatment* dilakukan dan *post-test* setelah *treatment* dilakukan, *pre-test* dan *post-test* memiliki jenis butir soal yang sama dan sudah divalidasi. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen karena peneliti melakukan pengontrolan terhadap variabel lain yang diprediksi berpengaruh terhadap variabel terikat dan memanipulasi variabel metode dengan memberikan perlakuan (*treatment*) untuk diamati pengaruh perubahannya terhadap variabel terikat (Jaedun, 2011).

Penelitian ini untuk menguji penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap peningkatan kemandirian dan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran kimia di SMAN 3 Sampang melalui media aplikasi *AR Chemical Bond*. Penelitian kuantitatif dengan menggunakan Quasi Eksperimental Design. Populasinya siswa kelas XI Kimia di SMAN 3 Sampang, dan sampel jenuh kelas XI Kimia 1 sebanyak 36 siswa. Dalam membuktikan dan menganalisis data, terdapat angket dan tes soal.

Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa Kelas XI SMAN 3 Sampang sebanyak 105 siswa. Karakteristik populasi ini adalah seluruh unit orang yang anda pertimbangkan untuk penelitian. Peneliti menggunakan sample kelas XI sebanyak 36 siswa di SMAN 3 Sampang.

Untuk mengumpulkan data penelitian, peneliti menggunakan metode-metode antara lain sebagai berikut:

1. Metode Tes

Tes yang berupa soal penguasaan konsep materi dalam penelitian ini terdapat di dua bagian yaitu: *pre-test* dan *post-test*. Tes adalah evaluasi yang dilakukan pada setiap akhir pembahasan suatu pokok bahasan atau topik yang dimaksudkan untuk mengetahui sejauh manakah proses pembelajaran yang telah berjalan sebagaimana telah direncanakan. Dan tes akan dilakukan sebelum pembelajaran guna untuk mengetahui kemampuan awal siswa (Sampul et al., 2021).

2. Metode angket

Angket kemandirian belajar dilakukan dalam bentuk pertanyaan yang diberikan kepada

teman satu kelompok untuk saling menilai kemandirian belajar satu kelompok yang berfungsi untuk mendapatkan data penilaian kemandirian belajar yang telah dilihat secara statistik kevalidan dan nilai reabilitas.

Analisis Data pada penelitian ini menggunakan uji *Paired T-Test* dengan bantuan aplikasi *SPSS Versi 21.0*. dengan kriteria pengambilan keputusan:

1. Nilai sig. (2-tailed) > 0.05 menunjukkan tidak terdapat perbedaan rata-rata antar subjek penelitian.
2. Nilai sig. (2-tailed) < 0.05 menunjukkan adanya perbedaan rata-rata antar subjek penelitian.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Agar rumusan masalah yang sudah diajukan dapat terjawab, maka dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan analisis uji *T-test*. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan statistik *IMB SPSS v21.0*.

1. Analisis Hipotesis Pertama

Rumusan masalah yang diajukan yaitu Apakah Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui *Ar Chemical Bond* dapat

meningkatkan Kemandirian Pada Pembelajaran Kimia di SMAN 3 Sampang.

Tabel 1. Uji T PBL melalui Ar Chemical Bond Terhadap kemandirian

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 KEMANDIRIAN1 - KEMANDIRIAN2	-15.028	8.943	1.490	-18.054	-12.002	-10.083	35	.000

Dari output di atas dapat diketahui nilai t hitung = 10,083 dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$ yang berarti ada pengaruh yang nyata (signifikan) variabel Trust (X) terhadap variabel Y_1

Tabel 2. Deskripsi data

	Descriptive Statistics						
	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	
kemandirian1	36	24	46	35.56	1.129	6.772	
kemandirian2	36	29	60	50.58	1.338	8.030	
Valid N (listwise)	36						

Berdasarkan data pengujian pertama yang diperoleh nilai minimum yaitu 24 sedangkan maksimumnya yaitu 46. Sedangkan pengujian kedua setelah pemberlakuan model diperoleh nilai minimum 29 dan nilai maksimum 60. Hal ini dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan penggunaan model PBL melalui *AR Chemical Bond* terhadap kemandirian.

2. Analisis Hipotesis Kedua

Rumusan masalah yang diajukan yaitu Apakah Penerapan Model

Problem Based Learning (PBL) Melalui *Ar Chemical Bond* dapat meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Kimia di SMAN 3 Sampang

Tabel 3. Uji T PBL melalui AR Chemical Bond terhadap berpikir kritis siswa

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 BERPIKIR_KRITIS1 - BERPIKIR_KRITIS2	-20.972	13.138	2.190	-25.417	-16.527	-9.578	35	.000

Dari output di atas dapat diketahui nilai t hitung = 9,578 dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$ yang berarti ada pengaruh yang nyata (signifikan) variabel Trust (X) terhadap variabel Partisipasi (Y_2).

Tabel 4. Deskripsi Data Berpikir Kritis

	Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
PRE-TEST	36	40	80	65.14	1.947	11.679
POST-TEST	36	75	95	86.11	1.146	6.878
Valid N (listwise)	36					

Berdasarkan Analisis berpikir Kritis diperoleh Nilai Pretest Minimum yakni 40 dan nilai maksimal sebesar 60 sebelum diberi pelaksanaan model PBL dengan Melalui *Ar Chemical Bond*. Sedangkan Nilai Posttest yang telah menggunakan model PBL melalui *Ar Chemical Bond* yaitu nilai minimum 75, dan maksimum 95. Hal ini dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan

dalam pemberlakuan model PBL terhadap berpikir Kritis dalam segi analisis deskripsi data.

3. Analisis Hipotesis Ketiga

Rumusan masalah yang diajukan yaitu Bagaimana penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui *Ar Chemical Bond* dapat meningkatkan Kemandirian dan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Kimia di SMAN 3 Sampang

Tabel 5. Uji T PBL melalui *AR Chemical Bond* terhadap kemandirian dan berpikir kritis siswa

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 KEMAN DIRIAN1 - BERPIKIR KRITIS	-35.528	8.975	1.496	-38.564	-32.491	-23.752	35	.000

Dari output di atas dapat diketahui nilai t hitung = 23,752 dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$ yang berarti ada pengaruh yang nyata (signifikan) variabel Trust (X) terhadap variabel Partisipasi Y1 dan Y2.

Dalam menyelesaikan rumusan masalah yang ada, pengujian hipotesis yang digunakan ialah Uji T. Pengolahan data dilaksanakan dengan menggunakan statistik IMB SPSS V21.0. Pengujian ini dilakukan merujuk pada observasi di SMAN 3 Sampang didapatkan bahwa Materi

Ikatan Kimia pada Kurikulum 2013 disampaikan di kelas X sedangkan pada Kurikulum Merdeka diajarkan di Capaian Pembelajaran Fase F (Kelas XI). Data nilai penilaian harian siswa yang sudah mempelajari Materi Ikatan Kimia, sebanyak 36 siswa sulit menentukan jenis ikatan kimia yang terbentuk jika ada dua atau lebih atom yang berikatan (kemampuan berfikir kritis rendah). Karakteristik Materi ikatan kimia mengandung konsep abstrak. Jumlah siswa di SMAN 3 Sampang pada Fase F siswa butuh pendampingan saat belajar kimia (belum bisa mandiri). Semua siswa menggunakan Handphone dan terbiasa mencoba aplikasi baru. Penerapan model PBL telah dilaksanakan namun belum maksimal dan proses yang tidak efektif sehingga berpengaruh pada nilai siswa.

Peran penting dalam pembelajaran kimia karena dapat menjadikan siswa lebih aktif dalam belajar kimia, menjadikan siswa lebih mandiri, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, sehingga pembelajaran berpusat pada siswa. Di sisi lain, PBL adalah salah satu model pembelajaran aktif dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran

pembelajaran serta dapat membangkitkan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa

1. Pelaksanaan model pembelajaran PBL berlangsung efektif dengan menempatkan model tersebut di kelas XI SMAN 3 Sampang, menggunakan instrument tes tulis dan angket. Dari output di atas dapat diketahui nilai t hitung = 10,083 dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$ yang berarti ada peningkatan yang nyata (signifikan) variabel Trust (X) terhadap variabel Y1. Berdasarkan data pengujian pertama yang diperoleh nilai minimum yaitu 24 sedangkan maksimumnya yaitu 46. Sedangkan pengujian kedua setelah pemberlakuan model diperoleh nilai minimum 29 dan nilai maksimum 60. Hal ini dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan penggunaan model PBL melalui *Augmented Reality Chemical Bond* terhadap kemandirian.
2. Dengan pemberian tes tulis yang diberikan pada kelas yang berbeda dengan model yang sama menyebabkan pelaksanaan model

ini berlangsung efektif.

Berdasarkan Analisis berpikir Kritis diperoleh Nilai Pretest Minimum yakni 15 dan nilai maksimal sebesar 95 sebelum diberi pelakuan model PBL dengan Melalui *Ar Chemical Bond*. Sedangkan Nilai Posttest yang telah menggunakan model PBL melalui *Ar Chemical Bond* yaitu nilai minimum 60, dan maksimum 100. Hal ini dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan dalam pemberlakuan model PBL terhadap berpikir Kritis dalam segi analisis deskripsi data. Dari output di atas dapat diketahui nilai t hitung = 9,578 dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$ yang berarti ada penerapan yang nyata (signifikan) variabel Trust (X) terhadap variabel Partisipasi (Y2).

3. Berdasarkan hasil yang di Dari output di atas dapat diketahui nilai t hitung = 23,752 dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$ yang berarti ada penerapan yang nyata (signifikan) variabel Trust (X) terhadap variabel Partisipasi Y1

dan Y2. sehingga Ada Peningkatan Kemandirian dan Kemampuan Berpikir Kritis menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui *Augmented Reality Chemical Bond* Terhadap Pada Pembelajaran Kimia di SMAN 3 Sampang.

D. Kesimpulan

Penelitian yang berjudul Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui *AR Chemical Bond* Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Kimia Di SMAN 3 Sampang terselesaikan. Dalam menyelesaikan rumusan masalah yang ada, pengujian hipotesis yang digunakan ialah Uji T. Pengolahan data dilaksanakan dengan menggunakan statistik IMB SPSS V21.0. Berikut hasil yang diperoleh:

1. Ada peningkatan Kemandirian menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui media *AR Chemical Bond* Pada Pembelajaran Kimia di SMAN 3 Sampang
2. Ada peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Melalui media *AR Chemical Bond* Pada Pembelajaran Kimiadi SMAN 3 Sampang

3. Ada Peningkatan Kemandirian dan Kemampuan Berpikir Kritis menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL) Melalui *AR Chemical Bond* Terhadap Pada Pembelajaran Kimia di SMAN 3 Sampang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. A., A, H., & Mappalotteng, A. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Movie Learning Berbasis Augmented Reality. *Jambura Journal of Informatics*, 4(2), 82–93. <https://doi.org/10.37905/jji.v4i2.16448>
- Balandin, S., Oliver, I., Boldyrev, S., Smirnov, A., Shilov, N., & Kashevnik, A. (2010). Multimedia services on top of M3 Smart Spaces. *Proceedings - 2010 IEEE Region 8 International Conference on Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering, SIBIRCON-2010*, 13(2), 728–732. <https://doi.org/10.1109/SIBIRCON.2010.5555154>
- Fendi, K. (2019). Perkembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimia Dasar. *Noviembre 2018*, IX(1), 1.

- Jaedun, A. (2011). Oleh: Amat Jaedun. *Metodologi Penelitian Eksperimen*, 0–12.
- Lesmana, E. A., Farida, I., & Irwansyah, F. S. (2021). Application of Augmented Reality Learning Media in Covalent Bond Formation Based on Valence Bond Theory To Improve Submicroscopic Representation Ability. *Gunung Djati Conference Series*, 2.
- Manalu, J. B., Sitohang, P., Heriwati, N., & Turnip, H. (2022). Prosiding Pendidikan Dasar Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *Mahesa Centre Research*, 1(1), 80–86.
<https://doi.org/10.34007/ppd.v1i1.174>
- Mareti, J. W., & Hadiyanti, A. H. D. (2021). Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA Siswa. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 4(1), 31–41.
<https://doi.org/10.31949/jee.v4i1.3047>
- Maryati, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Pola Bilangan Di Kelas Vii Sekolah Menengah Pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 63–74.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i1.342>
- Mulyadi, M. (2019). Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Serta Pemikiran Dasar Menggabungkannya [Quantitative and Qualitative Research and Basic Rationale to Combine Them]. *Jurnal Studi Komunikasi Dan Media*, 15(1), 128–138.
- Priyanti, A., Muderawan, I. W., & Maryam, S. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas Xi. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 11.
<https://doi.org/10.23887/jjpk.v5i1.32402>
- Sampul, R., Thema, T., & No, J. C. (2021). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*.