

DAMPAK MODEL DISCOVERY LEARNING BERPENDEKATAN STEM TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP HIDROLISIS GARAM SISWA SMA

T. A. Ningkaula^{1*}, L. A.R Laliyo², H. Iyabu³, R. Abdullah⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Gorontalo, Kota Gorontalo, Indonesia

*Corresponding Author: Ningkaula99@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received September 28, 2021

Revised September 30, 2021

Accepted October 15, 2021

Available online October 25, 2021

Kata Kunci:

Pemahaman Konsep,
discovery Learning, STEM.

Keywords:

Concept Understanding,
Discovery Learning, STEM.



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

Copyright © 2021 by Author.

Published by Universitas
Pendidikan Ganesha.

ABSTRAK

Salah satu materi kimia yang membutuhkan pemahaman konsep yang benar karena banyak mengandung konsep yang abstrak dan kompleks adalah materi Hidrolisis Garam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model *discovery learning* berpendekatan *science, technology, eengineering, and mathematic (STEM)* terhadap pemahaman konsep siswa SMA. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif *Quasi Eksperimental* ini menggunakan disain *Pretest-Posttest Control Group*. Sampel berjumlah 180 siswa, yaitu sebanyak 91 siswa kelompok eksperimen dan 89 siswa kelompok kontrol. Kelompok eksperimen dibelajarkan dengan model *Discovery Learning* berpendekatan *STEM*, dan untuk kelompok kontrol dibelajarkan dengan model *Discovery Learning* berpendekatan Saintifik Inkuiri. Instrumen yang digunakan adalah *four-tier multiple choice test*. Hasil pengujian hipotesis menggunakan *Mann-Whitney* dan *Wilcoxon* dengan taraf signifikan kurang dari 0,05, menunjukkan bahwa hipotesis diterima. Temuan ini menyatakan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* berpendekatan *STEM* terhadap pemahaman konsep siswa. Implikasi penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan bagi guru dalam mengembangkan pembelajaran kimia di masa depan. Sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

ABSTRACT

One of the chemical materials that requires a correct understanding of the concept because it contains many abstract and complex concepts is Salt Hydrolysis. This study aims to analyze the discovery learning model with a science, technology, eengineering, and mathematics (STEM) approach to the understanding of high school students' concepts. This type of research is a quasi-experimental quantitative research using the Pretest-Posttest Control Group design. The sample amounted to 180 students, namely 91 students in the experimental group and 89 students in the control group. The experimental group was taught with the Discovery Learning model with a STEM approach, and the control group was taught with the Discovery Learning model with a Scientific Inquiry approach. The instrument used is a four-tier multiple choice test. The results of hypothesis testing using Mann-Whitney and Wilcoxon with a significant level of less than 0.05, indicate that the hypothesis is accepted. This finding states that there is an influence of the Discovery Learning learning model with a STEM approach on students' understanding of concepts. The implications of this research are expected to be a reference material for teachers in developing chemistry learning in the future. So that it can improve students' understanding of concepts.

1. PENDAHULUAN

Salah satu tujuan penting pembelajaran sains adalah mengembangkan pemahaman siswa tentang konsep dasar sains, semisal perubahan wujud zat, dan hidrolisis garam (Emden et al., 2018; Hadenfeldt et al., 2013; Zuhroti et al., 2018). Pemahaman adalah tingkat kemampuan yang mengharapkan siswa mampu memahami arti atau konsep, situasi serta fakta yang diketahuinya (Dini, et al., 2018). Mengevaluasi tingkat pemahaman konseptual siswa dalam menjelaskan konsep meliputi dua aspek penting yaitu pengetahuan dan penalaran (Kadir et al., 2018). Evaluasi pengetahuan siswa terkait dengan pengukuran penguasaan siswa terhadap substansi (*content*) pengetahuan terkait konsep hidrolisis garam. Evaluasi penalaran adalah pengukuran kemampuan siswa dalam memberikan tanggapan atau alasan untuk membenarkan apa yang

telah dipahami siswa. kualitas pemahaman konseptual siswa yang baik, apabila siswa mampu mengetahui dan menjelaskan pengetahuannya dengan baik (Pandaleke et al., 2020; Sudiana et al., 2019). Pemahaman dapat diukur dengan menggunakan instrumen penilaian hasil belajar berupa pertanyaan, persoalan, tugas atau tes (Uliyandari, 2014). Pemahaman adalah suatu konsep yang dapat dipahami oleh siswa tentang sesuatu yang diperolehnya (Junarti et al., 2018; Zuhroti et al., 2018). Pemahaman akan konsep menjadi modal yang cukup penting dalam melakukan pemecahan masalah, karena dalam menentukan strategi pemecahan masalah diperlukan penguasaan konsep yang mendasari permasalahan tersebut (Kadir et al., 2018; Lisna, 2016; Magfiroh, L., Santosa, Dan Suryadharma, 2016). Untuk mengembangkan pemahaman yang baik dan benar, siswa membutuhkan proses belajar yang menggunakan berbagai prosedur, yang didalamnya mengandung pembelajaran yang fleksibel, akurat efisien dan tepat (Ningsih, 2016; Widiastuti, 2020). Kemampuan pemahaman konsep berperan besar dalam menentukan hasil belajar siswa dalam pembelajaran kimia.

Namun kenyataannya, siswa seringkali kesulitan menjelaskan secara epistemologis konsep dasar sains (Chi et al., 2018), dan seringkali menjadi lebih rumit, karena diganggu oleh adanya konsepsi alternatif yang dipahaminya (Morell et al., 2017). Salah satu materi kimia yang membutuhkan pemahaman konsep yang benar karena banyak mengandung konsep yang abstrak dan kompleks adalah materi Hidrolisis Garam. Pada pembelajaran dikelas XI IPA SMA Gorontalo Siswa seringkali mengalami kesulitan saat memahami suatu konsep materi pembelajaran di kelas hal tersebut dikarenakan proses pembelajaran yang monoton dimana pada saat kegiatan pembelajaran, pembelajaran masih berpusat pada guru sehingga siswa terbiasa hanya menerima apa yang diberikan oleh guru. Pada materi kimia dibutuhkan suatu pemahaman konsep yang baik karena dengan memahami konsep yang baik maka siswa dapat mengaplikasikan apa yang mereka pelajari atau dapatkan pada kegiatan belajar di kelas dengan kehidupan sehari-hari. salah satu materi kimia yang paling banyak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari adalah materi Hidrolisis Garam. Konsep hidrolisis garam juga sering dianggap sebagai konsep yang tergolong konsep yang sulit bagi siswa menengah atas karena ada banyak konsep abstrak dan saling berhubungan pada konsep sebelumnya pada konsep Hidrolisis Garam. Jika permasalahan itu dibiarkan akan memberikan dampak buruk bagi kesehatan.

Solusi yang untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan juga suatu model dan pendekatan pembelajaran yang dapat membantu siswa agar dapat memahami konsep dengan baik. Model pembelajaran *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila pelajar tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya tetapi diharapkan mengorganisasi sendiri. *Discovery learning* merupakan model yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep melalui berbagai informasi atau data yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan (Nugrahaeni et al., 2017; Oktaviani et al., 2018; Sulfemi & Yuliana, 2019). Melalui model *discovery learning* siswa akan dituntun untuk mengidentifikasi apa yang ingin diketahui dengan mencari informasi sendiri, kemudian siswa mengorganisasi atau membentuk (konstruktif) apa yang diketahui dan dipahami ke dalam bentuk akhir (Fauzi et al., 2017; Syamsu, 2020; Watipah, 2020). Penggunaan model *discovery learning* dalam kegiatan pembelajaran daring dirasa sangat efektif karena mampu meningkatkan peran aktif siswa dalam proses pembelajaran (Lestari & Sujana, 2021). Pendekatan STEM adalah salah satu cara untuk membuat belajar lebih terhubung dan relevan bagi siswa. Efektifitas STEM melibatkan siswa dalam diskusi, pengalaman, penemuan untuk meningkatkan pengetahuan (Bozkurt Altan & Ercan, 2016; Chonkaew et al., 2019). STEM adalah pendekatan pembelajaran terpadu yang menghubungkan pengaplikasian di dunia nyata dengan pembelajaran di dalam kelas yang meliputi empat disiplin ilmu yaitu ilmu pengetahuan alam (sains), teknologi, hasil rekayasa, dan matematikanya (Gustiani, et al., 2017).

Pendidikan berbasis STEM telah mencakup berbagai disiplin ilmu pengetahuan guna mendapatkan pengetahuan yang menyeluruh serta relevan bagi kehidupan sebagai bentuk persiapan bagi siswa untuk menghasilkan siswa dengan pola pikir yang dapat memberikan beragam inovasi (Giamellaro & Siegel, 2018; Lavi et al., 2021). Beberapa temuan penelitian sebelumnya menyatakan pendidikan STEM kehadirannya layak dalam meningkatkan integrasi pendidikan yang berfokus pada rekayasa desain, berpikir kritis dan pemecahan masalah yang nantinya akan dihadapi oleh peserta didik nantinya (Giamellaro & Siegel, 2018; Kelley & Knowles, 2016). Pendidikan STEM juga dirancang untuk mencakup praktek-praktek inti dan konsep dari rekayasa dalam bidang ilmu pengetahuan, sains dan teknologi serta matematika (Giamellaro & Siegel, 2018) Pendidikan STEM dapat menghubungkan penyelidikan ilmiah dengan merumuskan pertanyaan yang nantinya dijawab melalui kegiatan investigasi untuk menginformasikan kepada siswa sebelum mereka terlibat dalam proses desain teknik untuk memecahkan suatu masalah. Pendidikan STEM juga dapat mempersiapkan peserta didik dalam bidang pendidikan yang ia sukai (Kelley & Knowles, 2016). STEM adalah pendekatan pembelajaran terpadu yang menghubungkan pengaplikasian di dunia nyata dengan pembelajaran di dalam kelas yang meliputi empat disiplin ilmu yaitu ilmu pengetahuan alam (sains), teknologi, hasil rekayasa, dan matematikanya. Pendekatan STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM yaitu sains,

teknologi, rekayasa, dan matematika. Melalui pendekatan *STEM* diharapkan peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis, kreatif, inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi (DeJarnette, 2012; Gustiani et al., 2017; Peters et al., 2020).

Penggunaan pendekatan *STEM* dalam bidang pendidikan memiliki tujuan untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat bersaing dan siap untuk bekerja sesuai bidang yang ditekuninya. Penelitian yang dilakukan oleh lembaga penelitian Hannover (2011) menunjukkan bahwa tujuan utama dari *STEM education* adalah sebuah usaha untuk menunjukkan pengetahuan yang bersifat holistic antara subjek *STEM*. Keterpaduan dalam sistem pembelajaran *STEM* dapat dikatakan berhasil jika seluruh aspek yang ada dalam *STEM* terdapat dalam setiap proses pembelajaran untuk masing-masing subjek. Tujuan *STEM* dalam dunia pendidikan sejalan dengan tuntutan pendidikan abad 21, yaitu agar peserta didik memiliki literasi sains dan teknologi nampak dari membaca, menulis, mengamati, serta melakukan sains, serta mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya untuk diterapkan dalam menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait bidang ilmu *STEM* (Chonkaew et al., 2019; Indrianingrum et al., 2018). Pendidikan *STEM* memiliki banyak manfaat potensial bagi individu dan bangsa secara keseluruhan. Konseptualisasi kapabilitas bagi calon guru IPA adalah suatu kepercayaan individu (*self efficacy*) dalam menerapkan konsep teoritis bidang keilmuan IPA, teori pedagogic, karakteristik perkembangan peserta didik, dan membangun kemampuan kinerja (berpikir kritis, penyelesaian masalah, komunikasi, kolaborasi, dan penguasaan teknologi digital) melalui pengalaman empiris, serta sikap (tanggung jawab) yang memperhatikan dan menerapkan budaya baik bangsa Indonesia (gotong royong, bhineka tunggal ika, sopan santun) dalam situasi yang sudah dikenal maupun situasi baru (Subekt et al., 2017). Salah satu cara untuk dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA adalah dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berpendekatan *STEM*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis model *discovery learning* berpendekatan *STEM* terhadap pemahaman konsep siswa SMA.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Penelitian kuantitatif juga merupakan suatu pendekatan penelitian untuk menguji teori objektif dengan menguji hubungan antar variabel. Variabel ini, pada gilirannya, dapat diukur dengan menggunakan instrumen, sehingga data jumlah dapat dianalisis dengan menggunakan prosedur statistik (Sugiono, 2018). Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA di SMA yang ada di Gorontalo, yang berjumlah 180 siswa yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Adapun objek penelitian ini adalah memberikan perlakuan untuk kelas eksperimen dengan menggunakan model *discovery learning* berpendekatan *STEM* untuk kelas eksperimen. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu menggunakan tes *diagnostic four-tier multiple choice*.

Prosedur penelitian terdiri dari melakukan Validasi untuk perangkat pembelajaran yang akan digunakan pada tahap validasi peneliti melakukan validasi kepada dua dosen dan satu guru mata pelajaran kimia setelah selesai proses validasi peneliti melakukan reliabel di sekolah yang berbeda untuk mengetahui kelayakan dari instrumen yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian. Setelah itu peneliti melakukan *pretest* untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, selanjutnya proses pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* berpendekatan *STEM* untuk kelompok eksperimen dan untuk kelompok kontrol menggunakan model *discovery learning* berpendekatan saintifik. Analisis data kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Mann-Whitney dan uji Wilcoxon dengan menggunakan aplikasi pengujian statistik yakni SPSS25. Pengujian Mann-Whitney dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada masing-masing hasil *pretest* dan *posttest*. Sedangkan pengujian Wilcoxon dilakukan untuk mengetahui adanya perubahan hasil pemahaman konsep dari *pretest* ke *posttest* untuk masing-masing kelompok kelas. Adapun tahapan proses pembelajarannya untuk kelompok eksperimen yaitu seperti terdapat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Proses Pembelajaran Kelompok Eksperimen dengan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berpendekatan *STEM*

Sintak	Kegiatan Pembelajaran	Aspek STEM
Stimulus	Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok dan guru menayangkan video mengenai contoh produk dari hidrolisis garam yaitu berupa gambar garam dapur, selanjutnya guru mengajukan pertanyaan kepada siswa apakah siswa mengetahui contoh-contoh lain dari	<i>Science</i> dan <i>Technology</i>

Sintak	Kegiatan Pembelajaran	Aspek STEM
	produk hidrolisis selain garam dapur dan ternyata yang diketahui siswa hanyalah garam dapur. Selanjutnya guru meminta siswa untuk mencari contoh-contoh dari produk hidrolisis garam selain garam dapur melalui media internet. Setelah itu guru meminta siswa menyebutkan contoh-contoh garam tersebut, dan guru kembali mengajukan pertanyaan kepada siswa "apakah bisa tidak jika manusia tidak menggunakan produk-produk hidrolisis garam yang telah mereka sebutkan tadi dalam kehidupan sehari-hari? Selanjutnya guru menyampaikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran dan langkah-langkah model pembelajaran.	
Identifikasi Masalah	Guru menayangkan video tentang aktivitas warga yang sering menggunakan sungai untuk keperluan sehari-hari seperti mencuci, mandi dll. Selanjutnya guru kembali menayangkan video kedua mengenai kerusakan tanah yang diakibatkan oleh kelebihan pemakaian pupuk kimia. Siswa diminta untuk menyimak video tersebut dengan baik dan guru membagikan LKPD kepada siswa dimana dalam LKPD tersebut terdapat pertanyaan tentang masalah-masalah yang ada dalam video tersebut.	Science dan Technology
Mengumpulkan Data	Siswa mulai mencari jawaban atas pertanyaan yang terdapat dalam LKPD tersebut dan melakukan diskusi dalam kelompok mereka sendiri. Siswa mencari jawaban dari berbagai literatur seperti internet, modul dan buku paket. Selanjutnya siswa melakukan diskusi dengan kelompok lain.	Science dan Technology
Pengolahan Data	Guru membagikan LKPD praktikum kepada siswa dan guru membimbing siswa untuk melakukan kegiatan praktikum.	Science, Technology, Mathematic dan Engineering
Pembuktian	Siswa melakukan kegiatan diskusi mengenai hasil praktikum yang telah mereka lakukan. Guru membimbing siswa untuk melakukan kegiatan diskusi. Guru Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya atau mengemukakan pendapat sehingga tercipta kegiatan tanya jawab.	Science

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dari model pembelajaran *Discovery Learning* berpendekatan STEM terhadap pemahaman konsep Hidrolisis Garam siswa SMA. Hasil dari penelitian ini terdiri dari presentase pemahaman konsep siswa untuk kelas eksperimen dan kontrol pada materi hidrolisis garam dengan tiga kasus yang diberikan yaitu kasus A ; Detergen, kasus B ; Pemutih pakaian, dan kasus C ; Pupuk ZA. Berdasarkan analisis data diperoleh presentase pemahaman konsep siswa berdasarkan empat indikator soal yakni (1) penentuan sifat asam dan basa berjumlah tiga soal yaitu nomor soal 1,5, 9, (2) penentuan sifat garam yang terhidrolisis berjumlah tiga nomor soal yaitu 2, 6 dan 10, (3) penentuan jenis reaksi hidrolisis berjumlah tiga butir soal yaitu nomor soal 3, 7 dan 11, (4) penentuan pH garam yang terhidrolisis berjumlah tiga nomor soal yaitu nomor soal 4, 8, dan 12. Adapun persentase pemahaman konsep siswa pada *pretest-posttest* di kelas eksperimen terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa *Pretest-Posttests* Kelompok Eksperimen

KATEGORI	PERSENTASE KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP							
	A		B		C		D	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
PK	8	66	13	63	5	62	4	43
MK1	3	6	4	5	7	8	6	10
MK2	14	6	11	7	7	6	10	7
MK3	16	10	20	11	19	11	18	25
TPK	60	12	52	15	62	12	63	15

Tabel 3. Persentase Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa *Pretest-Posttest* Kelas Kontrol

KATEGORI	PERSENTASE KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP							
	A		B		C		D	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
PK	9	43	14	48	6	40	4	20
MK1	10	10	10	9	3	9	2	9
MK2	9	12	10	9	5	10	7	7
MK3	14	17	13	19	13	18	18	34
TPK	58	18	53	16	72	22	70	29

Berdasarkan hasil pada Tabel 2, menunjukkan kemampuan pemahaman konsep siswa untuk *pretest-posttest* kelompok eksperimen mengalami peningkatan tingkat pemahaman konsep setelah dilakukan proses pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* berpendekatan STEM khususnya pada materi Hidrolisis Garam. Sedangkan hasil persentase pemahaman konsep siswa pada *pretest-posttest* di kelas kontrol terdapat dalam Tabel 3. Berdasarkan hasil pada Tabel 3, menunjukkan kemampuan pemahaman konsep siswa untuk *pretest-posttest* kelompok kelas kontrol mengalami juga peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi hidrolisis garam. Hal ini disebabkan oleh penerapan model pembelajaran *discovery learning* pada kedua kelompok kelas, sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan (Meiliawati, 2019) tentang pemahaman konsep menggunakan model pembelajaran *discovery learning* mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa karena siswa menemukan konsep itu sendiri dengan rangkaian sintak pembelajaran penemuan dimana masalah dikemukakan oleh guru dan siswa bekerja untuk mencari jawaban terhadap masalah tersebut. Namun, terdapat perbedaan pada hasil peningkatan pemahaman konsep siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana peningkatan pemahaman konsep siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata persentase pemahaman konsep siswa pada *pretest* di kelas eksperimen yakni 7.5% dan mengalami peningkatan yang ditunjukkan dengan hasil *posttest* yakni sebesar 58.5%, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata pemahaman konsep siswa pada *pretest* yakni 8.25% dan hanya mengalami peningkatan menjadi sebesar 37.75%.

Perbedaan hasil pemahaman konsep hidrolisis garam siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol didukung oleh hasil pengujian statistik dengan menggunakan aplikasi SPSS25 yakni pengujian Mann-Whitney dan Wilcoxon. Uji Mann-Whitney dilakukan untuk melihat adanya perbedaan antara kelas eksperimen dan kontrol pada masing-masing hasil *pretest* dan *posttest*. Sedangkan uji Wilcoxon dilakukan untuk melihat adanya perubahan dari hasil *pretest* ke *posttest* (Günter & Alpat, 2019). Hasil pengujian Mann-Whitney untuk hasil *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan output "Test Statistic" dalam uji Mann-Whitney di atas diketahui bahwa nilai *Asymp.sig* (2-tailed) sebesar 0.569 lebih besar dari nilai probabilitas $< 0,05$ artinya tidak terdapat perbedaan untuk hasil *pretest* kelompok kontrol dan eksperimen. Oleh karena itu, sebagai mana pengambilan keputusan uji Mann-Whitney yaitu jika nilai signifikansi atau *Asymp.sig* (2-tailed) lebih kecil daripada probabilitas 0,05 maka terdapat perbedaan untuk kelompok kontrol dan eksperimen. Namun jika nilai signifikansi atau *Asymp.sig* (2-tailed) lebih besar dari probabilitas 0,05 maka tidak terdapat perbedaan untuk kelompok kontrol dan eksperimen pada kemampuan pemahaman konsep. Berdasarkan output "Test Statistic" dalam uji Mann-Whitney di atas diketahui bahwa nilai *Asymp.sig* (2-tailed) sebesar 0.00 lebih kecil dari nilai probabilitas $< 0,05$ artinya terdapat perbedaan untuk hasil *pretest* kelompok kontrol dan eksperimen. Oleh karena itu, sebagaimana pengambilan keputusan uji Mann-Whitney yaitu 1. Jika nilai signifikansi atau *Asymp.sig* (2-tailed) lebih kecil daripada probabilitas 0,05 maka terdapat perbedaan untuk kelompok kontrol dan eksperimen. 2. Namun jika nilai signifikansi atau *Asymp.sig* (2-tailed) lebih besar dari probabilitas 0,05 maka tidak terdapat perbedaan untuk kelompok kontrol dan eksperimen pada kemampuan pemahaman konsep.

Hasil pengujian Wilcoxon untuk kelompok eksperimen dan kontrol menunjukkan bahwa nilai *Asymp.sig* (2-tailed) sebesar 0.00 lebih kecil dari nilai probabilitas $< 0,05$ artinya terdapat perubahan untuk hasil *pretest* ke *posttest*. oleh karena itu, sebagaimana pengambilan keputusan uji Wilcoxon yaitu 1. Jika nilai signifikansi atau *Asymp.sig* (2-tailed) lebih kecil daripada probabilitas 0,05 maka terdapat perubahan untuk kelompok kontrol dan eksperimen. 2. Namun jika nilai signifikansi atau *Asymp.sig* (2-tailed) lebih besar dari probabilitas 0,05 maka tidak terdapat perubahan hasil *pretest* ke *posttest* untuk kelompok kontrol dan eksperimen pada kemampuan pemahaman konsep. Berdasarkan output "Test Statistic" dalam uji Wilcoxon di atas, diketahui bahwa nilai *Asymp.sig* (2-tailed) sebesar 0.00 lebih kecil dari nilai probabilitas $< 0,05$ artinya terdapat perubahan untuk hasil *pretest* ke *posttest* kelompok kontrol. oleh karena itu, sebagaimana pengambilan keputusan uji Wilcoxon yaitu 1. Jika nilai signifikansi atau

Asymp.sig (2-tailed) lebih kecil daripada probabilitas 0,05 maka terdapat perbedaan untuk kelompok kontrol pada hasil posttest. 2. Namun jika nilai signifikansi atau Asymp.sig (2-tailed) lebih besar dari probabilitas 0,05 maka tidak terdapat perubahan untuk kelompok kontrol dan eksperimen pada kemampuan pemahaman konsep untuk hasil posttest. Untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama-sama memiliki perubahan dari hasil *pretest* ke posttest untuk kemampuan pemahaman konsep karena nilai Asymp.sig (2-tailed) lebih kecil dari 0.005. Namun kelompok eksperimen yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol karena pada kelompok eksperimen semuanya mengalami kenaikan yaitu terdapat pada nilai Positive Ranks artinya untuk hasil pemahaman konsep siswa mengalami perubahan yang signifikan sedangkan pada kelas kontrol ada mengalami penurunan yang dapat dilihat pada nilai negative ranks.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berpendekatan STEM jauh lebih mampu meningkatkan tingkat pemahaman konsep pada siswa. Hal tersebut disebabkan karena pendekatan STEM memiliki efek positif pada pembelajaran baik secara kognitif, keterampilan maupun afektif, selain itu siswa tidak hanya diajarkan secara teori saja, tetapi praktik sehingga peserta didik mengalami langsung proses pembelajaran (Utami, et al., 2018). STEM juga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa karena pendekatan STEM mencakup empat disiplin ilmu yaitu *Science, Technology, Engineering and Mathematic* yang lebih memfokuskan pada proses pembelajaran untuk pemecahan masalah yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran dan siswa lebih aktif dibandingkan dengan guru (Gustiani et al., 2017; Suhery, 2017; Wulandari et al., 2019). Pembelajaran dengan pendekatan STEM juga meningkatkan pemahaman konsep siswa karena siswa dihadapkan pada situasi dimana pelajaran yang diajarkan di kelas langsung dikaitkan dengan situasi di kehidupan nyata sehingga pemahaman siswa tentang materi pelajaran yang telah mereka dapatkan lebih tertanam (Chonkaew, et al., 2019).

Penerapan pembelajaran dengan model *discovery learning* berpendekatan STEM juga membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada kelompok eksperimen disebabkan karena siswa dituntut untuk dapat memecahkan masalah yang mereka hadapi karena siswa harus berpikir dengan reflektif yang berfokus pada pengambilan keputusan tentang apa yang diyakini dan apa yang harus dilakukan selanjutnya, pendekatan STEM yang mengintegrasikan keempat komponen mampu menghasilkan aktifitas mental yang dapat berguna membantu memunculkan pemahaman siswa mengenai materi yang pelajari dalam kegiatan pembelajaran di kelas (Khoiriyah et al., 2018). Adapun tujuan pendidikan STEM untuk semua peserta didik yaitu untuk menerapkan dan mempraktikkan konten dasar dari STEM pada situasi yang peserta didik temukan dalam kehidupan agar menjadi melek STEM. Selain itu, peserta didik dapat memiliki kemampuan untuk argumenasi dan teknologi nampak dari membaca, menulis, mengamati serta melakukan sains sehingga apabila peserta didik kelak turun dimasyarakat, peserta didik mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya untuk diterapkan dalam menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari terkait bidang ilmu STEM (Wang et al., 2011).

Pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa yang menunjukkan siswa mampu menjelaskan materi yang telah dipelajarinya baik sebagian materi maupun materi secara keseluruhan dengan menggunakan bahasanya sendiri. Pemahaman konsep diperoleh dari hasil belajar yang dialami siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Siswa dikatakan telah memahami konsep jika siswa memiliki kemampuan untuk menjelaskan materi yang telah dipelajarinya dengan bahasanya sendiri tanpa terpaku pada buku. Konsep-konsep dasar harus dipahami dengan benar sebelum memahami konsep yang lebih kompleks (Maghfiro, et al., 2016). Siswa yang tidak memahami konsep dengan benar maka akan membentuk konsep sukar, sehingga pemahaman konsep menjadi landasan dalam pembelajaran. Pemahaman konsep benar menjadi landasan terbentuknya pemahaman yang benar terhadap konsep-konsep lain yang lebih kompleks (Jannah, et al., 2017). Memahami suatu konsep merupakan kompetensi yang ditunjukkan siswa dalam melakukan prosedur pembelajaran secara luwes, akurat, efisien, dan tepat. Pemahaman menunjukkan pada apa yang dapat seseorang lakukan dengan informasi yang ia dapatkan, dari pada apa yang mereka ingat (Lestari, 2018). Temuan ini diperkuat dengan temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh positif antara pemahaman konsep siswa dengan pembelajaran yang menerapkan pendekatan STEM (Choiriah, 2019). Selain itu, terjadi peningkatan pemahaman konsep siswa setelah diterapkan pembelajaran dengan pendekatan STEM (Heryanti, 2020). Dari pembahasan tersebut terdapat pengaruh dari model *discovery learning* berpendekatan STEM terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa SMA. Model *discovery learning* berpendekatan STEM juga dapat diterapkan pada proses pembelajaran lainnya. Implikasi penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Pemahaman konsep siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol hal tersebut dapat dilihat pada hasil uji statistika dengan uji Wilcoxon menggunakan software SPSS versi 25 yaitu menunjukkan terdapat pengaruh dari model discovery learning berpendekatan STEM terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa SMA. Saran yang bisa diberikan terkait dengan penelitian ini adalah peneliti memberikan saran pada pihak-pihak yang terkait untuk dapat menerapkan pembelajaran dengan model *discovery learning* berpendekatan STEM.

5. DAFTAR RUJUKAN

- Bozkurt Altan, E., & Ercan, S. (2016). STEM education program for science teachers: Perceptions and competencies. *Journal of Turkish Science Education*, 13(Specialissue), 103–117. <https://doi.org/10.12973/tused.10174a>.
- Chi, S., Wang, Z., Luo, M., Yang, Y., & Huang, M. (2018). Student progression on chemical symbol representation abilities at different grade levels (Grades 10–12) across gender. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(4), 1055–1064. <https://doi.org/10.1039/c8rp00010g>.
- Choiriah, L. (2019). *Efektivitas Pembelajaran STEM terhadap Sikap Ilmiah dan Pemahaman Konsep Siswa*.
- Chonkaew, P., Sukhummek, B., & Faikhamta, C. (2019). STEM Activities in Determining Stoichiometric Mole Ratios for Secondary-School Chemistry Teaching. *Journal of Chemical Education*, 96(6), 1182–1186. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00985>.
- DeJarnette, N. K. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. *Education*, 133, 77–84. <http://www.ingentaconnect.com/contentone/prin/ed/2012/00000133/00000001/art00008>.
- Dini, M., Wijaya, T. T., & Sugandi, A. I. (2018). Pengaruh Self Confidence Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa SMP. *JURNAL SILOGISME : Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.24269/js.v3i1.936>.
- Emden, M., Weber, K., & Sumfleth, E. (2018). Evaluating a learning progression on “Transformation of Matter” on the lower secondary level. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(4), 1096–1116. <https://doi.org/10.1039/c8rp00137e>.
- Fauzi, A. R., Zainuddin, Z., & Atok, R. Al. (2017). Penguatan Karakter Rasa Ingin Tahu dan Peduli Sosial melalui Discovery Learning. *Jurnal Teori Dan Praksis Pembelajaran IPS*, 2(2), 79–88. <https://doi.org/10.17977/um022v2i22017p079>.
- Giamellaro, M., & Siegel, D. R. (2018). Coaching teachers to implement innovations in STEM. *Teaching and Teacher Education*, 76, 25–38. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.08.002>.
- Günter, T., & Alpat, S. K. (2019). What is the Effect of Case-Based Learning on the Academic Achievement of Students on the Topic of “Biochemical Oxygen Demand?” *Research in Science Education*, 49(6), 1707–1733. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9672-9>.
- Gustiani, I., Widodo, A., & Suwarma, I. R. (2017). Development and validation of science, technology, engineering and mathematics (STEM) based instructional material. *AIP Conference Proceedings*, 1848(1), 60001. <https://doi.org/10.1063/1.4983969>.
- Hadenfeldt, J. C., Bernholt, S., Liu, X., Neumann, K., & Parchmann, I. (2013). Using Ordered Multiple-Choice Items To Assess Students' Understanding of the Structure and Composition of Matter. *Journal of Chemical Education*, 90(12), 1602–1608. <https://doi.org/10.1021/ed3006192>.
- Heryanti, A. D. (2020). Pembelajaran Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Proyek PLTMH. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 7(1), 77. <https://doi.org/10.25157/wa.v7i1.3241>.
- Indrianingrum, R., Mahardika, Ik., Wahyuni, D., a, S., a, I., & Hariyadi, S. (2018). Effectiveness of Stem-Based Science Student Worksheet in Improving Multiple Representation Ability of Junior High School Students. *International Journal of Advanced Research*, 6(4), 1366–1369. <https://doi.org/10.21474/ijar01/6995>.
- Junarti, Enawaty, E., & Sartika, R. P. (2018). Deskripsi pemahaman konsep siswa pada materi perubahan kimia dan fisika di kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(1), 1–9. <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/download/107-114/1717>.
- Kadir, K., Mulyati, S., & Chandra, T. D. (2018). Penerapan Langkah-langkah Pembelajaran Van Hiele Berbantuan Media Manipulatif sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Segiempat Siswa. *Jurnal Pendidikan Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(1). <https://doi.org/10.17977/jptpp.v3i1.10434>.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International*

- Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>.
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, A., & Wahyudi, I. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2), 53. <https://doi.org/10.12928/jrkpf.v5i2.9977>.
- Lavi, R., Tal, M., & Dori, Y. J. (2021). Perceptions of STEM alumni and students on developing 21st century skills through methods of teaching and learning. *Studies in Educational Evaluation*, 70, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101002>.
- Lestari, N. K. A. suci, & Sujana, I. W. (2021). Video Pembelajaran Berbasis Model Discovery Learning pada Muatan IPS Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 4(1), 117. <https://doi.org/10.23887/jippg.v4i1.32215>.
- Lisna, A. (2016). Upaya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematika peserta didik SMP N 4 Sipirok Kelas VII melalui pendekatan realistik (PMR). *Jurnal Eksakta*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.31604/eksakta.v1i1.%25p>.
- Magfiroh, L., Santosa, Dan Suryadharma, I. B. (2016). Identifikasi tingkat pemahaman konsep stoikiometri pada pereaksi pembatas dalam jenis-jenis reaksi kimia siswa kelas x mia negeri 4 malang. *Pembelajaran Kimia (J-PEK)*, 01(2), 32–37. <http://journal2.um.ac.id/index.php/j-pek/article/view/766>.
- Meiliawati, R. (2019). Pemahaman Konsep Sifat Jari-Jari Atom Dan Keelektronegatifan Pada Mahasiswa Pendidikan Kimia Semester IV Tahun Ajaran 2016/2017 Hasil Pembelajaran Menggunakan Model Discovery Learning. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 10(1), 38–45. <https://doi.org/10.37304/jikt.v10i1.19>.
- Morell, L., Collier, T., Black, P., & Wilson, M. (2017). A construct-modeling approach to develop a learning progression of how students understand the structure of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(8), 1024–1048. <https://doi.org/10.1002/tea.21397>.
- Ningsih, Y. L. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa Melalui Penerapan Lembar Aktivitas Mahasiswa (LAM) Berbasis Teori APOS Pada Materi Turunan. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1). <https://doi.org/10.22437/edumatica.v6i01.2994>.
- Nugrahaeni, A., Redhana, I. W., & Kartawan, I. M. A. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1(1), 23–29. <https://doi.org/10.23887/jpk.v1i1.12808>.
- Oktaviani, W., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Matematika Siswa KelaS 5 SD. *Jurnal Basicedu*, 2(2), 5–10. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v2i2.41>.
- Pandaleke, M., Munzil, & Sumari. (2020). Pengembangan Media Pelajaran Kelas Flipped Berbasis Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian Dan Pengembangan*, 5(3), 387–394. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i3.13293>.
- Peters, M. A., Rizvi, F., McCulloch, G., Gibbs, P., Gorur, R., Hong, M., Hwang, Y., Zipin, L., Brennan, M., Robertson, S., Quay, J., Malbon, J., Taglietti, D., Barnett, R., Chengbing, W., McLaren, P., Apple, R., Papastephanou, M., Burbules, N., ... Misiaszek, L. (2020). Reimagining the new pedagogical possibilities for universities post-Covid-19: An EPAT Collective Project. *Educational Philosophy and Theory*, 1–45. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1777655>.
- Subekt, H., Taufiq, M., Susilo, H., Ibrohim, I., & Suwono, H. (2017). Mengembangkan Literasi Informasi Melalui Belajar Berbasis Kehidupan Terintegrasi Stem Untuk Menyiapkan Calon Guru Sains Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0: Reviu Literatur. *Education and Human Development Journal*, 3(1), 81–90. <https://doi.org/10.33086/ehdj.v3i1.90>.
- Sudiana, I. K. S., Suja, I. W., & Mulyani, I. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.23887/jpk.v3i1.20943>.
- Sugiono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suhery, T. (2017). Implementasi STEMI Pada Pembelajaran Kimia dalam rangka Menerapkan Kurikulum 2013. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 STEM Untuk Pembelajaran SAINS Abad 21*, 1(1), 8–13. <http://www.conference.unsri.ac.id/index.php/semnasipa/article/view/664>.
- Sulfemi, W. B., & Yuliana, D. (2019). Penerapan model pembelajaran discovery learning meningkatkan motivasi dan hasil belajar pendidikan kewarganegaraan. *Jurnal RontalKeilmuan*, 5(1), 17–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.29100/jr.v5i1.1021>.
- Syamsu, F. D. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berorientasi Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Genta Mulia*, XI(1), 65–79.
- Uliyandari. (2014). Analisis Tingkat Pemahaman Siswa Kelas XII IPA SMA Negeri Kota Bengkulu Untuk Mata Pelajaran Kimia (descriptive research). *Skripsi*, Hlm 6-9.

- Utami, T. N., Jatmiko, A., & Suherman. (2018). Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat. *Jurnal Matematika*, 1(2), 165–172. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2388>.
- Wang, H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM Integration : Teacher Perceptions and Practice STEM Integration : Teacher Perceptions and Practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 1–13. <https://doi.org/10.5703/1288284314636>.
- Watipah, Y. (2020). Peningkatan Proses Pembelajaran Tematik Terpadu dengan Menggunakan Model Discovery Learning di Kelas IV Sekolah Dasar. *Journal on Teacher Education*, 1(1), 12–23. <https://doi.org/10.31004/jote.v1i1.501>.
- Widiastuti, N. L. G. K. (2020). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Kontekstual Dengan Konsep Tri Hita Karana untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 479–490. <https://doi.org/10.23887/jipp.v4i3.28436>.
- Wulandari, P. A., Dasna, I. W., & Nazriati. (2019). STEM learning Can improve argumentation skill : a literature review. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya (SNKP)*, November, 382–387. <http://kimia.fmipa.um.ac.id/wp-content/uploads/2020/06/35-Putri-Adita-Wulandari.pdf>.
- Zuhroti, B., Marfu'ah, S., & Ibnu, M. S. (2018). Identifikasi Pemahaman Konsep Tingkat Representasi Makroskopik, Mikroskopik dan Simbolik Siswa pada Materi asam-basa. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 3(2), 44–49. <https://doi.org/10.17977/um026v2i12017p009>.