



Masuk : 19 Oktober 2022
Revisi : 21 Oktober 2022
Diterima : 27 Oktober 2022
Diterbitkan : 31 Oktober 2022
Halaman : 132 – 138

Hubungan Kemampuan Matematika dan Kemampuan Awal dengan Hasil Belajar Kimia Siswa pada Materi Larutan Penyangga

Pasar Maulim Silitonga^{1*}, Freddy Tua Musa Panggabean¹, Nora Susanti¹, Marudut Sinaga¹ dan Lesrida Situmorang¹

¹Jurusan Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Medan

*Alamat Korespondensi: pasarmaulimsilitonga@unimed.ac.id

Abstract: Chemistry is one of the most difficult subjects for most students. There are many factors that influence students' success in learning chemistry, including mathematical abilities and students' initial ability to improve student learning outcomes. This study aims to determine the relationship between mathematical ability and initial ability with students' chemistry learning outcomes. The sample of this study consisted of one class, namely class XI IPA 2 students who were taken by random sampling technique. Data analysis used simple regression test with variance test (variance fingerprint) and multiple regression, as well as correlation test and coefficient of determination at a significance level of 5%. The results showed that (1) there was a significant relationship between mathematical ability and student chemistry learning outcomes, with a contribution of 16%; (2) There is a significant relationship between initial ability and student chemistry learning outcomes, with a contribution of 33.64%; (3) There is a significant relationship between mathematical ability and initial ability simultaneously with student chemistry learning outcomes with a coefficient of determination of 51.27%.

Keywords: mathematical ability; initial ability; learning outcomes, buffer solution.

Abstrak: Ilmu kimia merupakan salah satu pelajaran tersulit bagi kebanyakan siswa. Ada banyak faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan siswa dalam belajar kimia, diantaranya kemampuan matematika dan kemampuan awal siswa untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Studi ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kemampuan matematika dan kemampuan awal dengan hasil belajar kimia siswa. Sampel penelitian ini terdiri dari satu kelas yaitu siswa kelas XI IPA 2 yang diambil dengan teknik random sampling. Analisis data menggunakan uji regresi sederhana dengan uji varians (sidik ragam) dan regresi ganda, serta uji korelasi dan koefisien determinasi pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Ada hubungan yang signifikan antara kemampuan matematika dengan hasil belajar kimia siswa, dengan kontribusi sebesar 16%; (2) Ada hubungan yang signifikan antara kemampuan awal dengan hasil belajar kimia siswa, dengan kontribusi sebesar 33,64%; (3) Ada hubungan yang signifikan antara kemampuan

matematika dan kemampuan awal secara simultan dengan hasil belajar kimia siswa dengan koefisien determinasi sebesar 51,27%.

Kata kunci: *kemampuan matematika; kemampuan awal; hasil belajar, larutan penyangga.*

PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan salah satu pelajaran tersulit bagi kebanyakan siswa menengah terkait dengan ciri-ciri ilmu kimia itu sendiri yang sebagian besar ilmu kimia bersifat abstrak sehingga siswa kesulitan dalam memahami konsep kimia (Marsitta, 2014). Ristiyani & Bahriah (2016), menyatakan bahwa keabstrakan ini menjadikan kimia menjadi pelajaran yang kompleks, sehingga menyebabkan banyak kesulitan pada siswa.

Menurut Rahayu et al (2014), konsep Larutan Buffer merupakan salah satu materi esensial yang sebagian besar konsepnya bersifat abstrak dan mikroskopis dan mempelajari larutan penyangga sering ditemukan siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal hitungan kimia terutama dalam penentuan pH larutan. Penghitungan harga pH pada materi larutan penyangga membutuhkan konsep matematika khususnya berkaitan dengan logaritma. Siswa harus menguasai konsep logaritma dengan baik sehingga ketika harus mencari harga pH dari suatu larutan siswa dapat mengoperasikan angka-angka untuk mendapatkan harga pH. Selain itu penyelesaian soal juga membutuhkan konsep matematika seperti perkalian, pembagian, penjumlahan dan pengurangan.

Dalam mempelajari larutan penyangga, siswa harus mempunyai kesiapan yang matang atau mempunyai kemampuan awal yang bagus sebagai penunjang untuk belajar (Widarti et al., 2020). Siswa diharapkan sudah memahami mengenai larutan asam-basa, konsep mol serta kesetimbangan kimia yang menjadi prasyarat dalam belajar larutan penyangga. Ahmad et al. (2017), menyatakan bahwa seorang peserta didik akan lebih mudah memahamai dan mempelajari materi pelajaran baru apabila proses belajar mengajar didasarkan

pada materi yang telah diketahui sebelumnya, sehingga peserta didik tinggal mengembangkan kemampuan awal yang sudah dimilikinya menjadi kemampuan baru yang lebih tinggi.

Herawati et al (2013), mengatakan bahwa kemampuan awal menjadi salah satu faktor internal yang mempengaruhi prestasi belajar siswa dan dipandang sebagai keterampilan yang relevan yang dimiliki pada saat akan mulai mengikuti suatu pembelajaran sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan awal merupakan prasyarat yang harus dikuasai siswa sebelum mengikuti suatu kegiatan pembelajaran. Selanjutnya Yuliana et al (2015), menyatakan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi cenderung akan dapat memahami materi lebih cepat dibandingkan siswa berkemampuan rendah.

Materi pokok Larutan Penyangga merupakan salah satu materi pokok dalam pelajaran kimia yang penting untuk dipelajari karena memerlukan pemahaman konsep dan kemampuan matematika untuk perhitungan kimia yang akan digunakan sebagai dasar dalam mempelajari materi selanjutnya, sehingga diperlukan cara yang mudah dalam menyampaikan materi Larutan Penyangga yaitu dengan model pembelajaran yang tepat agar siswa lebih aktif belajar dan tidak cepat merasa bosan (Sumardi et al., 2016)

Matematika sebagai salah satu sarana berfikir ilmiah sangat diperlukan untuk menambah kemampuan berfikir logis, sistematis dan kritis dalam diri peserta didik. Demikian pula matematika merupakan pengetahuan dasar yang diperlukan peserta didik untuk menunjang keberhasilan belajarnya dalam menempuh pendidikan yang lebih tinggi. Matematika juga berperan dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia (Alauddin, 2017), dan sebagai alat bantu dalam pelayanan ilmu, artinya tidak hanya untuk matematika itu sendiri tetapi

untuk ilmu-ilmu yang lain (Sumartono, 2015).

Pembelajaran kimia adalah gabungan antara teori-teori dengan perhitungan yang membutuhkan kemampuan matematika yang baik dalam menyelesaikan soal. Pembelajaran kimia banyak menggunakan perhitungan-perhitungan yang tentunya sangat berkaitan dengan matematika yang merupakan ilmu dasar dalam menghitung. Fahyuddin et al (2012), mengatakan bahwa Struktur matematika dan kimia kuantitatif mempunyai banyak kesamaan seperti sifat abstrak dan koneksi yang kuat antara konsep, sehingga kemampuan matematika berhubungan dengan pengembangan kemampuan berpikir abstrak.

Merdekawati (2013), menyimpulkan mean prestasi kognitif siswa yang memiliki kemampuan matematik tinggi sebesar 67,05 sedangkan mean prestasi kognitif siswa yang memiliki kemampuan matematik rendah sebesar 57,6. Sari (2017), memperoleh kontribusi kemampuan matematika terhadap hasil belajar kimia yaitu 29,3% dan 70,7% adalah faktor lain. Sama halnya dengan Asiyah (2015), diperoleh besar kontribusi kemampuan matematika terhadap hasil belajar kimia sebesar 25,8% sedangkan sisanya adalah faktor lain.

Terkait dengan kemampuan awal, Herawati et al (2013), menyimpulkan bahwa nilai siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi lebih tinggi dari pada siswa yang berkemampuan awal rendah pada materi laju reaksi yaitu $68,52 > 54,39$. Penelitian Ahmar (2016) mengenai hubungan kemampuan awal dan kreatifitas pada hasil belajar kimia pada materi asam-basa diperoleh kontribusi kedua varieabel tersebut sebesar 38,4% sedangkan 62,6% dipengaruhi oleh faktor lain. Demikian juga Fahrudin (2017), mengungkapkan bahwa siswa yang berkemampuan awal tinggi lebih mampu dalam pemecahan masalah dibanding siswa berkemampuan awal rendah.

KAJIAN LITERATUR

Hasil Belajar Kimia

Menurut teori behavioristik, belajar adalah perubahan tingkah laku sebagai akibat dari adanya interaksi antara stimulus dan respon. Dengan kata lain, belajar merupakan bentuk perubahan yang dialami siswa dalam hal kemampuannya untuk bertingkah laku dengan cara yang baru sebagai hasil interaksi antara stimulus dan respon. Seseorang dianggap telah belajar sesuatu jika ia dapat dianggap menunjukkan perubahan tingkah lakunya. Yang terpenting menurut teori ini adalah masukan atau *input* yang berupa stimulus dan keluaran atau *output* yang berupa respon (Budningsih, 2012).

Menurut Susanto (2013), belajar dimaknai sebagai suatu proses untuk memperoleh motivasi dalam pengetahuan, keterampilan, kebiasaan dan tingkah laku. Belajar dan mengajar merupakan dua konsep yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Dua konsep ini menjadi terpadu dalam satu kegiatan dimana terjadi interaksi antara guru dengan siswa, serta siswa dengan siswa pada saat pembelajara berlangsung.

Hasil belajar yaitu perubahan-perubahan yang terjadi pada diri siswa, baik yang menyangkut aspek kognitif, afektif, dan psikomotor sebagai hasil dari kegiatan belajar. Secara sederhana, yang dimaksud dengan hasil belajar siswa adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Karena belajar itu sendiri merupakan suatu proses dari seseorang yang berusaha untuk memperoleh suatu bentuk perubahan perilaku yang relative menetap (NLI et al., 2018).

Kemampuan Matematika

Matematika merupakan ilmu yang dapat mengasah kemampuan logika berpikir dan analisis. Matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefenisikan secara cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat lebih berupa bahasa simbol mengenai

ide daripada mengenai bunyi (Supriyanto et al., 2014). Hal tersebut memberi makna belajar matematika akan dapat mengarahkan siswa untuk berpikir logis, sistematis, kritis, dan praktis sehingga dalam pengaplikasiannya mereka dapat lebih peka terhadap permasalahan-permasalahan di sekitar.

Setiap siswa memiliki kemampuan matematis yang berbeda-beda. Rahayu et al (2014), menjelaskan bahwa kemampuan matematis adalah kemampuan untuk memahami, menilai mengerjakan dan menggunakan matematika dalam berbagai situasi dan konteks intra dan ekstra matematika. Hal ini menunjukkan bahwa matematika dapat bermain atau memainkan peran. Artinya, kemampuan matematis merupakan kemampuan untuk memahami, menilai dan mengerjakan dengan berpikir menggunakan logika matematika dalam berbagai situasi baik itu berhubungan langsung dengan matematika maupun di luar matematika. Kemampuan matematika dalam pembelajaran kimia dapat dikaitkan dengan kemampuan menyelesaikan perhitungan dan pengoperasian angka (*understanding of number*) yaitu kemampuan dalam melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian dan operasi logaritma.

Kemampuan Awal

Kemampuan awal merupakan bekal rintisan mendasari kesanggupan dalam membuat suatu keputusan. Kemampuan awal di sini adalah pengetahuan awal siswa mengenai materi yang menjadi prasyarat untuk mempelajari materi selanjutnya yang bersifat kontinu. Tidak sedikit siswa dalam memahami pelajaran bergantung pada kemampuan awal yang menyediakan ingatan untuk siswa dalam menemukan informasi yang mereka butuhkan dan kapan mereka butuhkan. Kemampuan awal dianggap sebagai akumulasi kepandaian yang dimiliki pada awal materi pembelajaran yang dapat digunakan dimana dan kapan secara cepat (Firmansyah, 2017).

METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian korelasional. Sampel penelitian adalah siswa SMA Negeri 14 Medan kelas XI MIPA 2 sebanyak 35 siswa. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas yaitu kemampuan matematika dan kemampuan awal; variabel terikat yaitu hasil belajar kimia siswa pada materi larutan penyangga serta variabel kontrol yaitu waktu dan buku yang sama.

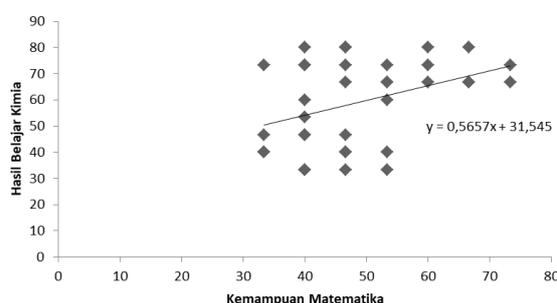
Data penelitian diperoleh dengan menggunakan instrumen tes kemampuan matematika (15 soal), tes kemampuan awal (15 soal) dan tes hasil belajar kimia (15 soal) dalam bentuk pilihan berganda yang telah memenuhi kriteria valid dan reliabel. Data hasil penelitian dianalisis dengan teknik analisis regresi linier sederhana dan regresi linier berganda dengan bantuan program MS. Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Kemampuan Matematika dengan Hasil Belajar Kimia

Hasil analisis data kemampuan matematika dengan hasil belajar kimia diperoleh persamaan regresi linier sederhana:

$$Y = 31,545 + 0,5657 X \quad (1)$$



Gambar 1. Grafik hubungan kemampuan matematika dengan hasil belajar kimia.

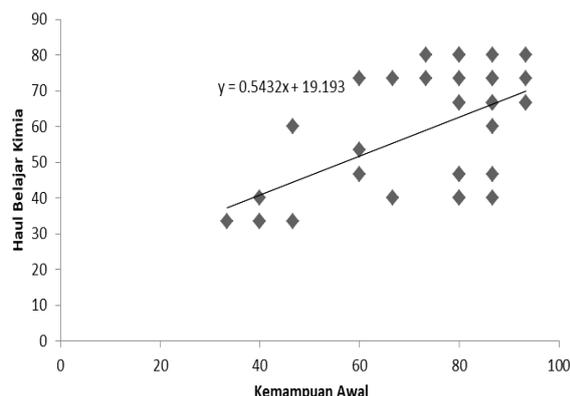
Hasil pengujian hipotesis pertama diperoleh nilai korelasi atau $r_{hitung} > r_{tabel}$ yaitu $0,400 > 0,334$ sehingga disimpulkan terdapat korelasi atau hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan matematika

dengan hasil belajar kimia siswa. Kontribusi kemampuan matematika terhadap hasil belajar kimia siswa sebesar 16%.

Hubungan Kemampuan Awal dengan Hasil Belajar Kimia Siswa

Hasil analisis data kemampuan matematika dengan hasil belajar kimia diperoleh persamaan regresi linier sederhana:

$$Y = 19,193 + 0,5432 X \quad (2)$$



Gambar 2. Grafik hubungan kemampuan awal dengan hasil belajar kimia

Hasil pengujian hipotesis kedua diperoleh nilai korelasi atau $r_{hitung} > r_{tabel}$ yaitu $0,580 > 0,334$ sehingga disimpulkan terdapat korelasi atau hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan awal dengan hasil belajar kimia siswa. Kontribusi kemampuan awal terhadap hasil belajar kimia siswa sebesar 33,64%

Hubungan Kemampuan Matematika dan Kemampuan Awal dengan Hasil Belajar Kimia

Hasil analisis data kemampuan matematika dan kemampuan awal dengan hasil belajar kimia diperoleh $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $16,83 > 3,30$ sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan secara simultan antara kemampuan matematika dan kemampuan awal dengan hasil belajar kimia siswa. Hasil analisis koefisien determinasi diperoleh sebesar 51,27%.

DISKUSI

Hasil analisis dan pengujian hipotesis menunjukkan bahwa ada hubungan kemampuan matematika dan kemampuan awal baik secara parsial maupun secara simultan dengan hasil belajar kimia siswa pada materi larutan penyangga. Kemampuan matematika memberikan kontribusi sebesar 16% sedangkan kemampuan awal memberikan kontribusi sebesar 33,64% terhadap hasil belajar kimia siswa.

Jika dibandingkan besar kontribusi kemampuan matematika dengan kemampuan awal terhadap hasil belajar kimia, maka kontribusi yang paling besar adalah kemampuan awal. Hal ini dapat dimaklumi karena kemampuan awal merupakan dasar pemahaman konsep dalam memulai suatu konsep yang baru yang menggambarkan kesiapan siswa dalam memasuki suatu materi baru.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan matematika dengan hasil belajar kimia siswa (besarnya kontribusi sebesar 16%); terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan awal dengan hasil belajar kimia siswa (besarnya kontribusi sebesar 33,64%); serta terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan matematika dan kemampuan awal secara simultan dengan hasil belajar kimia siswa (besarnya kontribusi secara simultan sebesar 51,27%).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., Gani, T., & Tanre, M. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Awal Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik dalam Materi Kimia Kelas XI IPA SMAN 4 Makassar. *Jurnal Pendidikan Kimia PPs UNM*, 1(1), 85.
- Alauddin, N. (2017). Hubungan Hasil Bakat Numerikal dengan Prestasi Belajar Matematika Siswa SMA. *Prosiding Seminar Bimbingan Dan Konseling*,

- I(1), 304.
- Asiyah, S. N. (2015). Pembelajaran Kimia Berbasis Masalah (Problem Based Learning dengan Menggunakan Laboratorium Real dan Virtual Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa di SMA Negeri 1 Boja, IKIP PGRI. *Jurnal Profesi Pendidik*, 2(2).
- Budningsih, A. C. (2012). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fahrudin. (2017). Effect of Realistic Mathematics Education (RME) Approach and Initial Ability of Students to the Problem Solving Ability of Class 4th Student. *American Journal of Educational Research*, 5(3).
- Fahyuddin, Liliyasi, & Sabandar, J. (2012). Tingkat Pemahaman Mahasiswa Pendidikan Kimia pada Beberapa Konsep Dasar Matematika yang Dibutuhkan untuk Kelancaran Belajar Kimia Kuantitatif. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya*, 2(1), 147.
- Firmansyah, M. A. (2017). Peran Kemampuan Awal Matematika dan Belief Matematika Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1).
- Herawati, R. ., Mulyani, S., & Redjeki, T. (2013). Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representatif Ditinjau dari Kemampuan Awal Terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA Negeri 1 Karangayar Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 2(2), 38.
- Marsitta, U. (2014). *Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Reaksi Redoks di Kelas X SMA Negeri 8 Kota Jambi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Jambi.
- Merdekawati, K. (2013). Pengaruh Kemampuan Matematika Terhadap Prestasi Belajar Kimia. *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan*, 1(2).
- NLI, S., IW, M., & IK, S. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Pada Materi Larutan Penyangga Di SMA Negeri 2 Banjar. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 2(2), 75. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v2i2.21170>
- Rahayu, A. P., Ashandi, & Saputro, S. (2014). Pembelajaran Kimia Menggunakan Metode Eksperimen dan Guided Inquiry Ditinjau dari Kemampuan Matematis dan Kreativitas Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 3(1), 97.
- Ristiyani, E., & Bahriah, E. S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa di SMAN X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran*, 2(1), 19.
- Sari, R. P. (2017). *Kontribusi Kemampuan Matematika Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa pada Pokok Bahasan Stoikiometri di Kelas X SMA*. FMIPA Universitas Negeri Medan, Medan.
- Sumardi, N. S., Haryono, & Utami, B. (2016). Study Komparasi Model Pembelajaran Problem Solving Algoritmik dan Heuristik pada Materi Larutan Penyangga ditinjau dari Kemampuan Matematika terhadap Prestasi Belajar Siswa kelas XI IPA di SMA Negeri Gondangrejo Karanganyar Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 5(4), 83–90. <https://www.neliti.com/id/publications/127661/studi-komparasi-model-pembelajaran-problem-solving-secara-algoritmik-dan-heuristik>
- Sumartono, N. (2015). Motivasi dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan Meenggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Scramble di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 84.
- Supriyanto, A., Mardiana, & Subanti, S. (2014). Karakteristik Berpikir Matematika Siswa SMP Majelis Tafsir AL-Quran (MTA) Gemolong dalam Memecahkan Masalahh Matematika pada Materi Sistem Persamaan Linear

Dua Variabel (SPLDV) Ditinjau dari Kemampuan Penalaran Siswa dan Gender. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(10).

Susanto, A. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Penandamedia Group.

Widarti, H. R., Sigit, D., & Irianti, D. (2020). Pengaruh kemampuan awal terhadap kemampuan interkoneksi multi representasi siswa pada materi larutan penyangga. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 5(1), 40–46. <https://doi.org/10.17977/um026v5i12020p040>

Yuliana, I. ., Dasna, I. ., & Marfuah, S. (2015). Pengaruh Inkuiri Terbimbing dengan Intertekstual Terhadap Hasil Belajar Materi Kesetimbangan Kimia dan Literasi Kimia Ditinjau dari Kemampuan Awal. *Seminar Nasional Pendidikan Sains UKSW*.