

# Reduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Sifat Asam Basa Larutan Garam dengan Pembelajaran Learning Cycle-5E dan Mind-Mapping

Mifta Ayudia Ramdhani<sup>1</sup>, Habiddin Habiddin<sup>1,2\*</sup>

1. Departemen Kimia, Universitas Negeri Malang, Jawa timur, Indonesia 65145

2. Departemen Pendidikan IPA, Universitas Negeri Malang, Jawa timur, Indonesia 65145

\*e-mail: [habiddin\\_wuni@um.ac.id](mailto:habiddin_wuni@um.ac.id)

(Received: 17 April 2023; Reviewed: 16 Oktober 2023; Accepted: 21 Oktober 2023)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada materi sifat asam basa larutan garam melalui pembelajaran *learning cycle-5E* dan *mind mapping* (LC5E-MM). Penelitian ini melibatkan 50 siswa kelas XI MIPA pada salah satu SMA di Kota Malang yang terbagi dalam 2 kelas (eksperimen dan pembandingan). Instrumen four tier digunakan untuk mengambil data reduksi miskonsepsi siswa yang diperoleh dari hasil pre-test and post-test. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan LC5E-MM cukup efektif untuk mereduksi miskonsepsi siswa tentang sifat asam basa larutan garam.

**Kata Kunci:** pemahaman konsep, kesalahan konsep, hidrolisis garam, siklus belajar

## *Eliminating Students' Unscientific Understanding of Acid-Base Properties of Salt Solution Thorough Learning cycle-5E and Mind-Mapping*

### Abstract

*This study aimed to measure the reduction of students' misconceptions after implementing Learning Cycle 5E and Mind Mapping (LC5E-MM). The study involved two groups of students (MIPA 4 and MIPA 5) from SMAN 4 Malang as experimental and comparison groups, respectively. A four-tier diagnostic instrument that was implemented at the pre-test and post-test was applied to measure the reduction of their misconception. This study shows that the LC5E-MM effectively reduce students' unscientific understanding of the acid-base properties of salt solution.*

**Keywords:** scientific understanding, misconception, unscientific understanding, salt hydrolysis, the learning-cycle

## PENDAHULUAN

Sifat asam basa larutan garam memiliki kaitan yang kuat dengan materi asam basa lainnya seperti teori asam-basa, larutan penyangga, kesetimbangan asam-basa serta materi kimia lainnya. Namun demikian, materi ini masih menjadi salah satu tantangan bagi banyak siswa seperti adanya kesalahpahaman bahwa "larutan garam yang diperoleh dari reaksi netralisasi selalu memiliki pH 7" (Habiddin, Akbar, et al., 2021; Habiddin, Atikah, et al., 2021; Hoe & Subramaniam, 2016; Schmidt & Chemie, 1995; Sesen & Tarhan, 2011; Zoller, 1990). Kesulitan dalam membedakan kekuatan asam basa adalah penyebab mahasiswa mengalami miskonsepsi dalam topik sifat asam basa larutan garam (Habiddin et al., 2022a). Oleh sebab itu pada penelitian ini siswa ditekankan untuk memahami konsep kekuatan asam-basa sebelum pembelajaran sifat asam-basa larutan garam.

Usaha untuk mereduksi miskonsepsi dapat dilakukan dengan menerapkan pola pembelajaran kelas aktif dengan menggunakan model *learning cycle 5E* dan *mind mapping*. *Learning Cycle 5E* (LC 5E) merupakan model pembelajaran yang berorientasi terhadap paradigma konstruktivisme yang berpusat pada siswa dalam proses pembelajarannya (*student centered learning*) (Firdausi, 2014). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model pembelajaran *Learning Cycle* dapat meminimalisir miskonsepsi siswa serta siswa lebih interaktif dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas pada materi asam-basa (Jeharut et al., 2020; Nanda et al., 2013). Penelitian lainnya pada materi pokok hidrolisis garam pembelajaran *learning cycle 5E* terbukti efektif dalam peningkatan penguasaan konsep (Safitri et al., 2019). *Learning cycle* (LC) dilakukan dengan serangkaian tahap (fase) yang terorganisir dengan terdapat kriteria kemampuan tertentu pada tiap tahapnya, sehingga siswa harus melewati dan mengerjakan perintah sesuai dengan tahapan yang dapat dicapai dengan keaktifan siswa di kelas. Penerapan model LC 5E mendidik siswa untuk dapat membentuk konsep mandiri atau memantapkan konsep materi yang dipelajari, mencegah proses terjadinya miskonsepsi, menganalisis dan mengemukakan hasil informasi yang didapat, menerapkan hasil konsep pembelajaran yang dipahami dan mengevaluasi hasil belajar agar dapat mengetahui pencapaian kompetensi pembelajaran (Tuna & Kacar, 2013).

Model pembelajaran LC-5E memungkinkan siswa dapat lebih interaktif melalui 5 tahap atau sintaks, yaitu *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation* (Cetin-Dindar & Geban, 2017; Ylostalo, 2020). Fase *engagement* merupakan kegiatan pertama dengan tujuan memfokuskan perhatian siswa pada topik materi yang akan dipelajari. Fase *exploration* melatih siswa untuk berusaha memecahkan masalah yang diberikan baik secara mandiri maupun diskusi kelompok. Pada fase ini siswa dapat mengalami miskonsepsi dari informasi yang didapatkan selama mempelajari dan menganalisis suatu permasalahan. Selanjutnya fase *explanation* atau penjelasan, pada fase ini siswa didorong untuk dapat menjelaskan konsep pemahaman materi yang diperoleh dari hasil pengamatan pada fase sebelumnya dan guru wajib memberikan komentar/*feedback* penjelasan ilmiah dari penjelasan siswa, mengoreksi kesalahan pemahaman dan melengkapi pengetahuan yang belum di jangkau oleh siswa. Tujuan dari fase *explanation* adalah dapat mencegah kesalahpahaman konsep siswa pada analisis pengolahan materi oleh siswa, sehingga pada fase selanjutnya diharapkan siswa sudah memahami konsep materi sesuai dari teori yang diapaparkan oleh guru. Fase *elaboration* bertujuan untuk mengaplikasikan konsep pada situasi baru sehingga siswa dapat mengetahui hubungan antar konsep dan peningkatan pengetahuan siswa. Fase *evaluation* merupakan fase terakhir yang bertujuan untuk mengamati dan mengevaluasi tingkat pemahaman siswa selama proses berlangsung.

*Mind mapping* dapat diterapkan untuk mengulas dan menguji kemampuan siswa di akhir pembelajaran, sehingga siswa dapat menyimpulkan dan mengetahui pengetahuan apa saja yang sudah didapat dari pembelajaran tersebut. Penerapan *mind mapping* dilakukan pada tahap *evaluation* secara langsung di akhir pembelajaran guna mengetahui pemahaman konsep pada langkah-langkah sebelumnya. Selain itu, pembelajaran LC-5E akan lebih menarik apabila terdapat aspek keterampilan yang diasah didalamnya dan digunakan sebagai bentuk kegiatan uji pengetahuan individu agar siswa mengetahui poin-poin materi yang sudah dipelajari sebelumnya. Metode pencatatan poin-poin menggunakan *mind mapping* dapat mengulas kembali dan mengingat pengetahuan yang sudah diketahui dari tahap *engagement*, *exploration*, *explanation* dan *elaboration*. Selain itu, melalui metode *mind mapping* siswa juga dapat menggambarkan keterkaitan antar konsep guna membantu siswa memahami konsep materi yang berkesinambungan. Nida et al. (2017) menemukan bahwa penggunaan model *Learning Cycle-5E* (LC-5E) didukung dengan *mind mapping* dapat membantu meningkatkan keterampilan dan kreatifitas siswa. Beberapa hasil penelitian secara terpisah juga

menemukan bahwa mind-mapping mampu meningkatkan pemahaman siswa (Shi et al., 2023), khususnya pemahaman konseptual dan juga motivasi belajar (Fung & Liang, 2023). Oleh karena itu penggunaan *mind mapping* dalam LC-5E diharapkan lebih baik dalam mempengaruhi tingkat pemahaman konsep siswa.

## Metode

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen semu dengan *pre test - post test control group design*. Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran *Learning Cycle 5E-Mind Mapping* (LC5E-MM) dan model pembelajaran *Direct Instruction* (DI). Variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar dan reduksi miskonsepsi siswa. Sebanyak 50 siswa dari 2 kelas pada kelas eksperimen (XI MIPA 3) dan kelas pembanding (XI MIPA 4) di SMAN 4 Malang berpartisipasi dalam penelitian ini. Selanjutnya diberikan perlakuan berbeda model *learning cycle 5E* dan *mind mapping* (LC5E-MM) pada kelas eksperimen, sedangkan kelas pembanding menggunakan model *direct instruction* (DI). Pretest dan posttest menggunakan Instrumen *four tier diagnostic test* digunakan untuk mengetahui reduksi miskonsepsi siswa. Sistem penskoran jawaban siswa terhadap soal-soal instrument four-tier disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kriteria Pengelompokan Skor**

No.	Tier Answer (A)	Tier Reason (R)	Kombinasi Tier A & Tier R (B)
1.	Benar (1)	Benar (1)	1
2.	Benar (1)	Salah (0)	0
3.	Salah (0)	Benar (1)	0
4.	Salah (0)	Salah (0)	0

Sumber : (Habiddin & Nofinadya, 2021; Habiddin & Page, 2019)

Tingkat pemahaman siswa dikategorisasi berdasarkan *Confidence Rating Index* (CRI) atau tingkat keyakinan jawaban dan alasan yang benar (tier pertama dan tier ketiga) sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kategori Pemahaman Konsep Siswa**

Jawaban Siswa		Rata-rata CRI tier 1 dan tier 3	Kategori
Tier 1	Tier 3		
Benar	Benar	>4,00 – 5,00	Pemahaman Kuat
Benar	Benar	>3,00 – 4,00	Pemahaman Sedang
Benar	Benar	>2,00 – 3,00	Pemahaman Lemah
Benar	Benar	>1,00 – 2,00	Menebak

Sumber : (Habiddin et al., 2022)

Adapun tingkat miskonsepsi siswa dikategorisasi berdasarkan *Confidence Rating Index* (CRI) atau tingkat keyakinan jawaban dan alasan yang salah (tier pertama dan tier ketiga) sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kategori Miskonsepsi Siswa**

Jawaban Siswa		Rata-rata CRI tier 1 dan tier 3	Kategori
Tier 1	Tier 3		
Salah	Salah	>4,00 – 5,00	Pemahaman Kuat
Salah	Salah	>3,00 – 4,00	Pemahaman Sedang

Salah	Salah	>2,00 – 3,00	Pemahaman Lemah
Salah	Salah	>1,00 – 2,00	Menebak

Sumber : (Habiddin et al., 2022)

Untuk mengetahui perbedaan LC5E-MM dan DI dalam mereduksi miskonsepsi ditentukan berdasarkan uji statistik non parametrik yakni *Mann Whitney* disebabkan tidak terpenuhinya prasyarat untuk uji parametrik. *N-gain score* juga dilakukan untuk mengetahui perbedaan skor yang diperoleh kedua kelompok. Adapun efektivitas reduksi miskonsepsi diukur berdasarkan penurunan persentase miskonsepsi yang dialami siswa sebelum dan setelah pembelajaran.

## Hasil dan Pembahasan

### Analisis Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi Siswa

Pemahaman konsep siswa dianalisis berdasarkan jawaban soal benar (tier 1) dan alasan soal benar (tier 3). *Pre-test* diujikan untuk mengetahui pemahaman awal siswa sedangkan *post-test* diujikan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah kegiatan belajar. Peningkatan pemahaman siswa dapat diketahui melalui peningkatan nilai *post-test* dibandingkan nilai *pre-test*. Jika siswa mengalami peningkatan pemahaman maka siswa juga akan mengalami penurunan miskonsepsi. Oleh karena itu diberikan perbandingan analisis pemahaman dan miskonsepsi siswa. Terdapat kelas eksperimen dengan model pembelajara *learning cycle 5E* disertai *mind mapping* (LC5E-MM), dan kelas pembanding menggunakan model *direct instruction* (DI). Hasil analisis pemahaman konsep siswa pada kelas LC5E-MM dan DI diberikan pada Tabel 4. Adapun miskonsepsi siswa disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 4. Analisis Pemahaman Siswa Materi Sifat Asama Basa Larutan Garam**

Sub Topik	Konsep	Kelas	No. Soal		% Siswa		CRI		Kategori Pemahaman	
			Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Larutan Garam Bersifat Netral	Garam yang tidak terhidrolisis berasal dari senyawa penyusun kation basa kuat dan anion asam kuat.	DI	Q1-DA	Q1-CA, Q3-AB Q7-CA	36	50,6	3,11	3,92	sedang	sedang
		LC5E-MM	Q1-DA	Q1-CA, Q3-AB Q7-CA	76	85,3	3,05	4,21	sedang	kuat
	Kation dan anion garam yang tidak terhidrolisis maka konsentrasi ion $H_3O^+$ dan ion $OH^-$ tetap.	DI	Q10-CB	Q5-AA, Q8-AA	24	34	2	3,48	menebak	sedang
		LC5E-MM	Q10-CB	Q5-AA, Q8-AA	24	70	2,5	3,88	lemah	sedang
Larutan Garam Bersifat Basa	Larutan garam yang terhidrolisis sebagian dan bersifat basa maka anion garam dapat terhidrolisis serta berasal dari senyawa penyusun asam lemah	DI	Q2-BC	Q6-AB	24	28	2,9	3,64	lemah	sedang
		LC5E-MM	Q2-BC	Q6-AB	40	84	3,0	4,05	lemah	kuat
	Anion penyusun garam yang mengalami hidrolisis dalam air maka dapat meningkatkan konsentrasi ion $OH^-$	DI	Q3-DA, Q9-DA	Q9-BA, Q10-BB	22	50	2,55	3,68	lemah	sedang
		LC5E-MM	Q3-DA, Q9-DA	Q9-BA, Q10-BB	26	84	2,85	4,07	lemah	kuat
Larutan Garam Bersifat Asam	Kation dari basa lemah dapat terhidrolisis dan menghasilkan $H_3O^+$ sedangkan anion dari asam kuat tidak terhidrolisis	DI	Q4-AB, Q5-BC Q7-AA, Q8-BC	Q4-CB	17	28	2,57	3,43	lemah	sedang
		LC5E-MM	Q4-AB, Q5-BC Q7-AA, Q8-BC	Q4-CB	29	52	2,46	3,71	lemah	sedang
Larutan Garam Terhidrolisis Total	Anion dan kation yang berasal dari penyusun senyawa asam lemah dan basa lemah maka keduanya mengalami hidrolisis serta pengaruh nilai $K_a$ dan $K_b$ pada garam	DI	Q6-AA	Q2-CD	4	60	2	3,57	menebak	sedang
		LC5E-MM	Q6-AA	Q2-CD	12	80	3	4,13	lemah	kuat
<b>Rata-Rata</b>		DI			21,2	41,8	2,52	3,62	lemah	sedang
		LC5E-MM	Q1-Q2-Q3-Q4-Q5-Q6-Q7-Q8-Q9-Q10		34,5	75,9	2,81	4,01	lemah	kuat

Tabel 4 menunjukkan peningkatan pemahaman siswa pada keempat sub-topik sifat asam basa larutan garam. Pada tabel diatas terdapat dua konsep pada sub-topik larutan garam bersifat netral, konsep pertama yakni mengenai sifat asam basa penyusun garam yang tidak terhidrolisis. Pada konsep pertama persentase pemahaman siswa kelas DI saat *pre-test* sebesar 36% dengan nilai CRI 3,11 kategori pemahaman sedang, kemudian setelah diberikan perlakuan persentase pemahaman siswa meningkat pada saat *post-test* sebesar 50,6% dengan nilai CRI 3,92 kategori pemahaman sedang. Sedangkan pada kelas LC5E-MM persentase pemahaman siswa saat *pre-test* sebesar 76% dengan nilai CRI 3,05 kategori pemahaman sedang, kemudian setelah perlakuan persentase pemahaman siswa meningkat saat *post-test* sebesar 85,3% dengan nilai CRI 4,21 kategori pemahaman kuat. Selanjutnya konsep kedua mengenai hasil ionisasi garam yang tidak terhidrolisis. Persentase pemahaman siswa kelas DI pada *pre-test* sebesar 24% dengan nilai CRI 2 dan termasuk kategori menebak, kemudian meningkat saat *post-test* sebesar 34% dengan nilai CRI 3,48 kategori pemahaman sedang. Sedangkan persentase pemahaman siswa kelas LC5E-MM pada *pre-test* sebesar 24% dengan nilai CRI 2,50 kategori pemahaman lemah, kemudian meningkat saat *post-test* sebesar 70% dengan nilai CRI 3,88 kategori pemahaman sedang. Kedua kelas tersebut memiliki peningkatan persentase pemahaman siswa dan nilai CRI yang berbeda.

Analisis pemahaman konsep sub-topik larutan garam bersifat basa pada tabel berisikan dua konsep. Konsep pertama yakni mengenai pengaruh sifat asam basa penyusun garam terhadap anion dan kation larutan garam bersifat basa. Pada konsep pertama persentase pemahaman siswa pada kelas DI saat *pre-test* sebesar 24% dengan nilai CRI 2,9 kategori pemahaman lemah, kemudian persentase pemahaman siswa sedikit meningkat saat *post-test* sebesar 28% dengan nilai CRI 3,64 kategori pemahaman sedang. Sedangkan pada kelas LC5E-MM persentase pemahaman saat *pre-test* sebesar 40% dengan nilai CRI 3 kategori pemahaman lemah, kemudian setelah diberikan perlakuan maka persentase pemahaman siswa meningkat sebesar 84% dengan nilai CRI 4,05 kategori pemahaman kuat. Selanjutnya peningkatan tertinggi pada konsep kedua mengenai peningkatan konsentrasi  $\text{OH}^-$  pada anion yang terhidrolisis. Persentase pemahaman siswa kelas DI pada *pre-test* sebesar 22% dengan nilai CRI 2,55 kategori pemahaman lemah, kemudian meningkat saat *post-test* dengan persentase sebesar 50% dan nilai CRI 3,68 kategori pemahaman sedang. Sedangkan persentase pemahaman siswa kelas LC5E-MM pada *pre-test* sebesar 26% dengan nilai CRI 2,85 kategori pemahaman lemah, kemudian persentase meningkat saat *post-test* sebesar 84% dengan nilai CRI 4,07 kategori pemahaman kuat.

Analisis pemahaman konsep sub-topik larutan garam bersifat asam juga mengalami peningkatan persentase dan nilai CRI pada kedua kelas. Pada kelas DI persentase pemahaman siswa saat *pre-test* sebesar 17% dengan nilai CRI 2,57 kategori pemahaman lemah, kemudian meningkat saat *post-test* dengan persentase sebesar 28% dan nilai CRI 3,43 kategori pemahaman sedang. Sementara itu, pada kelas LC5E-MM persentase pemahaman siswa saat *pre-test* sebesar 29% dengan nilai CRI 2,46 kategori pemahaman lemah, kemudian meningkat saat *post-test* dengan persentase sebesar 52% dan nilai CRI 3,71 kategori pemahaman sedang. Konsep yang diujikan mengenai anion dan kation penyusun garam beserta hasil hidrolisis garam bersifat asam.

Analisis pemahaman konsep sub-topik larutan garam terhidrolisis total dengan konsep materi anion dan kation penyusun garam terhidrolisis total beserta pengaruh nilai  $K_a$  dan  $K_b$ . Persentase pemahaman siswa kelas DI pada *pre-test* sebesar 4% dengan nilai CRI 2 kategori menebak, kemudian mengalami peningkatan persentase saat *post-test* sebesar 60% dengan nilai CRI 3,57 kategori pemahaman sedang. Sementara itu, pada kelas LC5E-MM persentase pemahaman siswa saat *pre-test* sebesar 12% dengan nilai CRI 3 kategori pemahaman lemah, kemudian mengalami peningkatan

persentase saat *post-test* sebesar 80% dengan nilai CRI 4,13 kategori pemahaman kuat. Pada sub-topik ini terjadi peningkatan persentase pemahaman siswa tertinggi dibandingkan 3 sub-topik lainnya.

Berdasarkan uraian diatas, didapatkan hasil bahwa keempat sub-topik mengalami peningkatan yang signifikan pada kelas LC5E-MM. Selain itu, keefektifan kelas LC5E-MM dibandingkan kelas DI dapat dilihat melalui rata-rata persentase siswa dan nilai CRI. Pada kelas DI rata-rata persentase pemahaman siswa saat *pre-test* sebesar 21,2% dengan nilai CRI 2,52 kategori pemahaman lemah, kemudian persentase pemahaman siswa meningkat saat *post-test* sebesar 41,8% dengan nilai CRI 3,62 kategori pemahaman sedang. Sementara itu, pada kelas LC5E-MM rata-rata persentase pemahaman siswa saat *pre-test* sebesar 34,5% dengan nilai CRI 2,81 kategori pemahaman lemah, kemudian persentase pemahaman siswa meningkat saat *post-test* sebesar 75,9% dengan nilai CRI 4,01 kategori pemahaman kuat. Perbedaan peningkatan pemahaman siswa kelas DI dan LC5E-MM dikarenakan adanya perbedaan perlakuan pembelajaran yang diterapkan dikelas. Pada kelas DI peningkatan hasil belajar masih rendah hal ini dapat dikarenakan model pembelajaran yang monoton dengan metode ceramah, dimana pusat pembelajaran hanya terdapat pada guru yang menjelaskan sehingga keaktifan siswa kurang diasah dalam pembelajaran. Sedangkan pada kelas LC5E-MM siswa dituntut aktif mencari informasi karena model pembelajaran ini berpusat pada siswa dan guru sebagai fasilitator.

**Tabel 5. Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Sifat Asama Basa Larutan Garam**

Sub Topik	Miskonsepsi	Kelas	No. Soal		% Siswa		Rata-Rata CRI		Kategori Miskonsepsi	
			Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Larutan Garam Bersifat Netral	Siswa belum mengetahui anion dan kation dari asam basa penyusun senyawa garam yang tidak mengalami hidrolisis	DI	Q1-AB, Q1-AD, Q1-BD, Q1-CB	Q1-BC, Q1-DB, Q1-BD, Q1-DC, Q3-CA, Q7-BB	16	10,6	2,25	3,40	lemah	sedang
		LC5E-MM	Q1-X	Q1-X, Q3-X, Q7-X	0	0	-	-	-	-
	Siswa belum dapat menyimpulkan bahwa kation dan anion garam tidak mengalami hidrolisis sehingga tidak mempengaruhi konsentrasi $H_3O^+$ dan $OH^-$ dalam larutan	DI	Q10-AC, Q10-BA, Q10-BC, Q10-BD, Q10-DC, Q10-DD	Q5-BC, Q5-BD, Q5-CB, Q5-CD, Q5-DB, Q5-DD, Q8-BB, Q8-BC, Q8-BD, Q8-CB, Q8-CC	44	30	2,32	2,80	lemah	lemah
LC5E-MM		Q10-AA, Q10-BA, Q10-BC, Q10-BD, Q10-DC, Q10-DD	Q5-BB, Q5-BC, Q5-CD, Q8-X	40	12	2,90	1,79	lemah	menebak	
Larutan Garam Bersifat Basa	Siswa belum dapat membedakan anion penyusun garam yang bersifat asam lemah yang terhidrolisis dan kation bersifat basa kuat yang tidak dapat terhidrolisis	DI	Q2-AA, Q2-CA, Q2-DA, Q2-DB	Q6-BC, Q6-BD, Q6-CA	24	32	1,75	2,87	menebak	lemah
		LC5E-MM	Q2-CA, Q2-DA, Q2-DB, Q2-DD	Q6-DC	20	4	3,10	4	sedang	sedang
	Siswa belum dapat menyimpulkan bahwa jumlah ion $OH^-$ dalam larutan lebih banyak dibandingkan jumlah ion $H_3O^+$ maka senyawa garam bersifat basa	DI	Q3-AB, Q3-AC, Q3-AD, Q3-BB, Q3-CB, Q3-CC, Q3-CD, Q9-AB, Q9-BB, Q9-BC, Q9-BD, Q9-CB, Q9-CC	Q9-AB, Q9-AC, Q9-CC, Q9-DB, Q10-AC, Q10-AD	58	16	2,32	3,08	lemah	sedang
LC5E-MM		Q3-AB, Q3-AC, Q3-AD, Q3-BB, Q3-BD, Q3-CB, Q3-CC, Q3-CD, Q9-AC, Q9-BB, Q9-BD, Q9-CB, Q9-CC	Q9-X, Q10-AA	54	2	2,62	2	lemah	menebak	

Larutan Garam Bersifat Asam	Siswa belum dapat membedakan senyawa terhidrolisis sebagian yang bersifat asam beserta ion yang dihasilkan	DI	Q4-BA, Q4-BC, Q4-CA Q4-CD, Q4-DD, Q5-CA Q5-CB, Q5-CD, Q7-CB Q7-CC, Q7-DB, Q7-DC Q8-AA, Q8-AB, Q8-AD Q8-CAQ8-DB	Q4-AA, Q4-AC Q4-BA, Q4-BC	30	32	2,35	3,19	lemah	sedang
		LC5E-MM	Q4-BC, Q4-CA, Q4-CC Q4-CD, Q5-AB, Q5-AD Q5-CA, Q5-CB, Q5-CD Q5-DD, Q7-BB, Q7-BC Q7-CB, Q7-CC, Q7-DC Q8-AA, Q8-AB, Q8-AD Q8-CA, Q8-CB	Q4-BC Q4-BD	35	20	2,49	4,20	lemah	kuat
Larutan Garam Terhidro-lisis Total	Siswa belum mengetahui anion dan kation senyawa garam yang terhidrolisis total serta pengaruh sifat asam basa penyusunnya	DI	Q6-BB, Q6-BC, Q6-CB Q6-CC, Q6-CD, Q6-DB	Q2-AA, Q2-AB, Q2-AC Q2-BC, Q2-DA	56	28	2,11	3,57	lemah	sedang
		LC5E-MM	Q6-BB, Q6-BD, Q6-CC Q6-CD, Q6-DB	Q2-AB, Q2-AC Q2-BC	32	16	2,44	4,50	lemah	kuat
<b>Rata-Rata</b>		DI			38	24,8	2,18	3,15	lemah	sedang
		LC5E-MM	Q1-Q2-Q3-Q4-Q5-Q6-Q7-Q8-Q9-Q10		30,2	9	2,26	2,75	lemah	lemah

Tabel 5 menunjukkan empat sub-topik mengalami penurunan dan peningkatan miskonsepsi siswa. Penurunan miskonsepsi menandakan meningkatnya pemahaman siswa saat pembelajaran sedangkan peningkatan miskonsepsi menandakan menurunnya pemahaman siswa yang diakibatkan oleh proses pembelajaran yang kurang efektif. Tabel 5 menunjukkan bahwa pada sub-topik larutan garam bersifat netral dibagi menjadi dua miskonsepsi. Miskonsepsi pertama mengenai anion dan kation dari asam basa penyusun senyawa garam yang tidak mengalami hidrolisis. Persentase miskonsepsi pertama di kelas DI pada saat *pre-test* sebesar 16% dengan nilai CRI 2,25 kategori pemahaman lemah, kemudian setelah proses belajar miskonsepsi siswa menurun saat *post-test* sebesar 10,6% dengan nilai CRI 3,40 kategori pemahaman sedang. Sedangkan pada kelas LC5E-MM tidak ditemukan miskonsepsi baik saat *pre-test* ataupun *post-test*. Selanjutnya miskonsepsi yang kedua yakni mengenai kation dan anion garam yang tidak mengalami hidrolisis sehingga tidak mempengaruhi konsentrasi  $H_3O^+$  dan  $OH^-$  dalam larutan. Persentase miskonsepsi kedua pada kelas DI saat *pre-test* sebesar 44% dengan nilai CRI 2,32 kategori pemahaman lemah, kemudian miskonsepsi siswa menurun saat *post-test* sebesar 30% dengan nilai CRI 2,80 kategori pemahaman lemah. Sedangkan pada kelas LC5E-MM persentase miskonsepsi saat *pre-test* sebesar 40% dengan nilai CRI 2,90 kategori pemahaman lemah, kemudian miskonsepsi siswa menurun saat *post-test* sebesar 12% dengan nilai CRI 1,79 kategori pemahaman menebak.

Analisis miskonsepsi pada sub-topik larutan garam bersifat basa juga terbagi menjadi dua miskonsepsi. Miskonsepsi pertama yakni mengenai kation dan anion yang terhidrolisis dari asam basa penyusun larutan garam bersifat basa. Miskonsepsi pertama pada kelas DI saat *pre-test* sebesar 24% dengan nilai CRI 1,75 kategori menebak, namun setelah pembelajaran miskonsepsi siswa meningkat dengan persentase *post-test* sebesar 32% dan nilai CRI 2,87 kategori pemahaman lemah. Sedangkan pada kelas LC5E-MM persentase miskonsepsi saat *pre-test* sebesar 20% dengan nilai CRI 3,10 kategori pemahaman sedang, kemudian setelah pembelajaran persentase miskonsepsi siswa menurun saat *post-test* sebesar 4% dengan nilai CRI 4 kategori pemahaman sedang. Selanjutnya miskonsepsi kedua yakni mengenai jumlah ion  $OH^-$  dalam larutan lebih banyak dibandingkan jumlah ion  $H_3O^+$  sehingga senyawa garam bersifat basa. Persentase miskonsepsi kedua pada kelas DI saat *pre-test* sebesar 58% dengan nilai CRI 2,32 kategori pemahaman lemah, kemudian persentase miskonsepsi siswa menurun saat *post-test* sebesar 16% dengan nilai CRI 3,08 kategori pemahaman sedang. Sedangkan pada kelas LC5E-MM persentase miskonsepsi saat *pre-test* sebesar 54% dengan nilai CRI 2,62 kategori pemahaman lemah, kemudian miskonsepsi siswa menurun sangat signifikan setelah pembelajaran sehingga saat *post-test* persentase miskonsepsi siswa sebesar 2% dengan nilai CRI 2 kategori pemahaman menebak.

Analisis miskonsepsi pada sub-topik larutan garam bersifat asam terdapat peningkatan miskonsepsi siswa pada kelas DI dan penurunan miskonsepsi siswa pada kelas LC5E-MM. Miskonsepsi pada sub-topik ini adalah membedakan senyawa terhidrolisis sebagian yang bersifat asam beserta ion yang dihasilkan. Pada kelas DI persentase miskonsepsi saat *pre-test* sebesar 30% dengan nilai CRI 2,35 kategori pemahaman lemah, namun setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran *direct instruction* persentase miskonsepsi meningkat saat *post-test* sebesar 32% dengan nilai CRI 3,19 kategori pemahaman sedang. Sedangkan pada kelas LC5E-MM persentase miskonsepsi siswa saat *pre-test* sebesar 35% dengan nilai CRI 2,49 kategori pemahaman lemah, kemudian setelah diberikan pembelajaran persentase miskonsepsi menurun saat *post-test* sebesar 20% dengan nilai CRI 4,20 kategori pemahaman kuat.

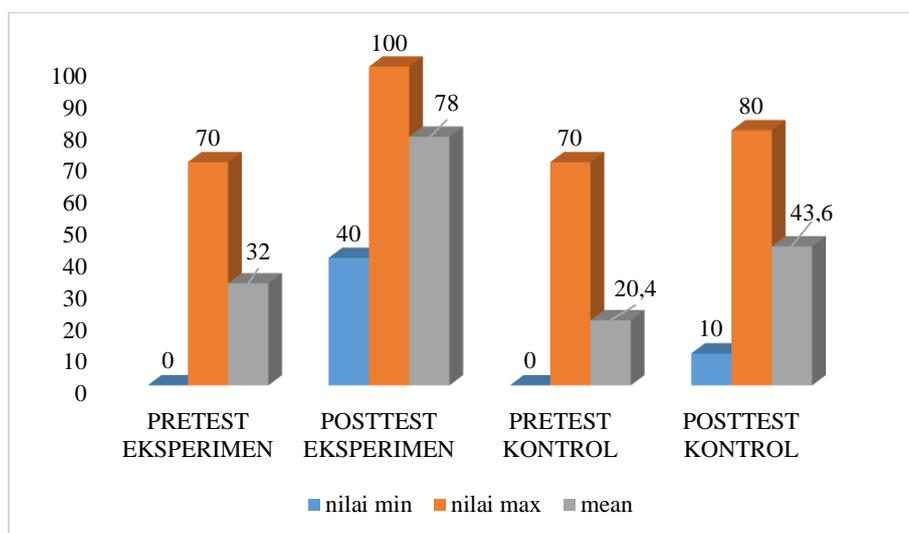
Analisis miskonsepsi pada sub-topik larutan garam terhidrolisis total dengan konsep miskonsepsi mengenai pengaruh sifat asam basa penyusun terhadap anion dan kation senyawa garam

yang terhidrolisis total. Persentase miskonsepsi siswa pada kelas DI saat *pre-test* sebesar 56% dengan nilai CRI 2,11 kategori pemahaman lemah, kemudian persentase miskonsepsi menurun saat *post-test* sebesar 28% dengan nilai CRI 3,57 kategori pemahaman sedang. Sedangkan pada kelas LC5E-MM persentase miskonsepsi siswa saat *pre-test* sebesar 32% dengan nilai CRI 2,44 kategori pemahaman lemah, kemudian persentase miskonsepsi siswa menurun saat *post-test* sebesar 16% dengan nilai CRI 4,50 kategori pemahaman kuat.

Persentase miskonsepsi siswa kelas LC5E-MM selalu menurun sehingga dapat mereduksi miskonsepsi siswa sedangkan persentase kelas DI terdapat peningkatan dan penurunan miskonsepsi siswa sehingga kurang efektif mereduksi miskonsepsi. Selain itu rata-rata persentase dan nilai CRI pada kedua kelas terdapat perbedaan selisih penurunan miskonsepsi. Pada kelas DI rata-rata persentase miskonsepsi siswa saat *pre-test* sebesar 38% dengan nilai CRI 2,18 kategori pemahaman lemah, kemudian persentase miskonsepsi menurun sebesar 24,8% dengan nilai CRI 3,15 kategori pemahaman sedang. Sedangkan pada kelas LC5E-MM persentase miskonsepsi siswa saat *pre-test* sebesar 30,2% dengan nilai CRI 2,18 kategori pemahaman lemah, kemudian persentase miskonsepsi siswa menurun sebesar 9% dengan nilai CRI 2,75 kategori pemahaman lemah. Perbedaan hasil penurunan miskonsepsi pada kedua kelas ini dikarenakan terdapat perbedaan perlakuan pembelajaran di kelas. Hal ini sebagai bukti bahwa adanya perlakuan model pembelajaran mempengaruhi hasil belajar siswa. Pada uji analisis pemahaman dan miskonsepsi siswa, kelas LC5E-MM masih unggul dalam meningkatkan pemahaman siswa dan menurunkan miskonsepsi dibandingkan kelas DI. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara kelas LC5E-MM (eksperimen) dan kelas DI (pembanding), dimana model pembelajaran pada kelas LC5E-MM lebih efektif dibandingkan kelas DI karena lebih banyak mereduksi miskonsepsi.

### Uji Statistik

Perbedaan kedua kelompok selanjutnya dikonfirmasi melalui uji statistik berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test*. Gambar 1 mendeskripsikan adanya perubahan hasil belajar siswa setelah kegiatan belajar menggunakan kedua model pembelajaran.



**Gambar 1. Deskripsi nilai pretest dan poster kedua kelompok**

Karena data tidak terdistribusi normal dan data homogen maka uji hipotesis dilakukan dengan statistik non-parametrik menggunakan uji *Mann Whitney*. Hasil uji *Mann Whitney* menggunakan SPSS dengan nilai output asymp. Sig (2-tailed) sebesar 0.00. Nilai tersebut lebih kecil dari 0.05 sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar pada kelas eksperimen (LC5E-MM) dan kelas pembandingan (DI). Adapun rata-rata persentase *N-gain score* untuk kelas eksperimen (LC5E-MM) adalah sebesar 67,40% termasuk kedalam kategori cukup efektif. Adapun *N-gain score* kelas pembandingan (DI) adalah sebesar 26,01% termasuk kedalam kategori tidak efektif. Hal ini memperkuat bahwa penggunaan metode *learning cycle 5E* dengan *mind mapping* (LC5E-MM) cukup efektif untuk meningkatkan pemahaman dan mereduksi miskonsepsi siswa pada materi sifat asam basa larutan garam. Hasil penelitian ini memperkuat beberapa penelitian sebelumnya yang relevan. Kopecki-Fjetland & Steffenson (2021) menemukan bahwa model-model pembelajaran aktif termasuk *learning cycle* mampu meningkatkan pemahaman siswa pada materi biokimia, termasuk ikatan hidrogen, konsep pH, energi ikat dan kesetimbangan kimia. Hasil penelitian yang lain juga menunjukkan bahwa *Learning cycle* mampu mereduksi miskonsepsi siswa pada materi laju reaksi melalui kegiatan remedial (Lestari et al., 2021). Pada penelitian yang lain menggunakan *Learning Cycle-6E* juga ditemukan reduksi miskonsepsi siswa pada materi asam basa (Jeharut et al., 2020)

## Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa LC5E-MM efektif dalam meningkatkan pemahaman dan mereduksi miskonsepsi siswa pada materi sifat asam basa larutan garam. Hal ini dimungkinkan terjadi karena pada model pembelajaran ini terdapat tahapan-tahapan pembelajaran yang terstruktur dan meningkatkan keaktifan siswa pada tiap tahapan yang dilalui. Sehingga siswa lebih terpacu untuk berfikir dalam kegiatan pembelajaran dan akan meningkatkan kemandirian belajar siswa yang berkorelasi terhadap hasil belajar pada materi sifat asam-basa larutan garam (Fauzizah et al., 2022).

## Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kepada universitas negeri Malang yang telah memberikan “Hibah Penelitian Hasil skripsi” tahun 2023 dengan nomor kontrak 5.4.489/UN32.20.1/LT/2023.

## Referensi

- Cetin-Dindar, A., & Geban, O. (2017). Conceptual understanding of acids and bases concepts and motivation to learn chemistry. *Journal of Educational Research*. <https://doi.org/10.1080/00220671.2015.1039422>
- Fauzizah, U., Nurhayati, N. D., & Masykuri, M. (2022). The Relationship Between Self-Regulated Learning and Technology Literacy With Conceptual Understanding of Salt Hydrolysis. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 7(2), 99–107. <https://doi.org/10.17977/UM026V7I22022P099>
- Firdausi, N. I. (2014). Perbandingan Hasil Belajar Kimia dengan Model Pembelajaran Inquiry dan Learning Cycle 5E pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2(4), 193–199.
- Fung, D., & Liang, T. (2023). The Effectiveness of Collaborative Mind Mapping in Hong Kong Primary Science Classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(3), 899–922. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10279-1>
- Habiddin, H., Akbar, D. F. K., Aziz, A. N., Hasan, H., & Mustapa, K. (2021). Developing a multi-tier instrument for chemistry teaching: A challenging exercise. *AIP Conference Proceedings*, 2330(1), 20001. <https://doi.org/10.1063/5.0043285>

- Habiddin, H., Akbar, D. F. K., Husniah, I., & Luna, P. (2022a). Descubriendo la comprensión de los estudiantes: Evidencia para la enseñanza de las propiedades ácido-base de la solución salina. *Educación Química*, 33(1), 64–76. <https://doi.org/10.22201/FQ.18708404E.2022.1.79488>
- Habiddin, H., Akbar, D. F. K., Husniah, I., & Luna, P. (2022b). Uncovering Students' Understanding: Evidence for the Teaching of Acid-Base Properties of Salt Solution. *Educacion Quimica*, 33(1), 64–76. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2022.1.79488>
- Habiddin, H., Atikah, A., Husniah, I., Haetami, A., & Maysara, M. (2021). Building scientific explanation: A study of acid-base properties of salt solution. *AIP Conference Proceedings*, 2330(1), 20047. <https://doi.org/10.1063/5.0043215>
- Habiddin, H., & Nofinadya, S. A. (2021). The Multi-Tier Instrument in the Area of Chemistry and Science. In *Insights Into Global Engineering Education After the Birth of Industry 5.0* (pp. 1–17). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.100098>
- Habiddin, H., & Page, E. M. (2019). Development and validation of a four-tier diagnostic instrument for chemical kinetics (FTDICK). *Indonesian Journal of Chemistry*, 19(3), 720–736. <https://doi.org/10.22146/ijc.39218>
- Hoe, K. Y., & Subramaniam, R. (2016). On The Prevalence of Alternative Conceptions on Acid-Base Chemistry among Secondary Students: Insights from Cognitive and Confidence Measures. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(2), 263–282. <https://doi.org/10.1039/c5rp00146c>
- Jeharut, R. R. K., Subandi, S., & Habiddin, H. (2020). Learning Cycle-6e and Cognitive Conflict Strategies: The Remedial Learning to Overcome Misconceptions. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 26(1), 29–38.
- Kopecki-Fjetland, M. A., & Steffenson, M. (2021). Design and implementation of active learning strategies to enhance student understanding of foundational concepts in biochemistry. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 49(3), 446–456. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bmb.21498>
- Lestari, L. A., Subandi, S., & Habiddin, H. (2021). Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi laju reaksi dan perbaikannya menggunakan model pembelajaran Learning Cycle 5E dengan strategi konflik kognitif. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(6), 888–894.
- Nanda, Y., Sartika, R. P., & Lukman, H. (2013). Penerapan Model Siklus Belajar 5E Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Asam Basa. *Jurnal EMBA*, 1(4), 78–85.
- Nida, S., Mahanal, S., & Pradana, D. (2017). Keefektifan Model Learning Cycle 5E Dipadu Teknik Mind Mapping Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Smp. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.24905/psej.v2i1.653>
- Safitri, I., Handayani, D., & Rohiat, S. (2019). Implementasi Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Pada Materi Hidrolisis Garam Di Kelas Xi Mipa Sman 1 Bengkulu Tengah Tahun Ajaran 2018/2019. *Alotrop*, 3(2), 206–212. <https://doi.org/10.33369/atp.v3i2.10507>
- Schmidt, H., & Chemie, F. (1995). Applying the concept of conjugation to the Brønsted theory of acid-base reactions by senior high school students from Germany. *International Journal of Science Education*, 17(6), 733–741. <https://doi.org/10.1080/0950069950170605>
- Sesen, B. A., & Tarhan, L. (2011). Active-learning versus teacher-centered instruction for learning acids and bases. *Research in Science & Technological Education*, 29(2), 205–226. <https://doi.org/10.1080/02635143.2011.581630>
- Shi, Y., Yang, H., Dou, Y., & Zeng, Y. (2023). Effects of mind mapping-based instruction on student cognitive learning outcomes: a meta-analysis. *Asia Pacific Education Review*, 24(3), 303–317. <https://doi.org/10.1007/s12564-022-09746-9>
- Tuna, A., & Kacar, A. (2013). The effect of 5E learning cycle model in teaching trigonometry on students' academic achievement and the permanence of their knowledge. *International Journal*

*on New Trends in Education and Their Implications*, 4(1), 73–87.

Ylostalo, J. H. (2020). Engaging students into their own learning of foundational genetics concepts through the 5E learning cycle and interleaving teaching techniques. *Journal of Biological Education*, 54(5), 514–520. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1620311>

Zoller, U. (1990). Students' misunderstandings and misconceptions in college freshman chemistry (general and organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 1053–1065. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/tea.3660271011>