



PENGARUH MODEL *LEARNING CYCLE 5E* BERBANTUAN MEDIA *POWTOON* TERHADAP HOTS LITERASI SISWA PADA MATERI LAJU REAKSI

Filadelfiansi Dawolo¹ & Retno Dwi Suyanti^{2*}

^{1&2}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Jalan William Iskandar Ps. V, Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, Indonesia

*Email: retnosuyanti@unimed.ac.id

Submit: 16-02-2026; Revised: 21-02-2026; Accepted: 22-02-2026; Published: 02-04-2026

ABSTRAK: Salah satu permasalahan dalam pembelajaran sains di tingkat SMA adalah masih rendahnya kemampuan literasi sains berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) peserta didik, khususnya pada aspek analisis (C4), evaluasi (C5), dan kreasi (C6). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan HOTS literasi siswa melalui penerapan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* pada materi laju reaksi di kelas XI SMA Negeri 2 Medan, serta mendeskripsikan aspek HOTS literasi yang paling berkembang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *pre-eksperimental* tipe *one-group pretest-posttest* terhadap 36 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor *pre-test* sebesar 34,22 meningkat menjadi 85,22 pada *post-test* dengan nilai *N-gain* sebesar 0,78 (kategori tinggi). Hasil uji-t menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan secara statistik. Persentase ketercapaian indikator HOTS literasi menunjukkan bahwa aspek analisis (C4) memperoleh 77,27%, evaluasi (C5) sebesar 74,87%, dan kreasi (C6) sebesar 50%. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* berpotensi meningkatkan HOTS literasi siswa, terutama pada kemampuan analisis dan evaluasi.

Kata Kunci: HOTS Literasi, Laju Reaksi, *Learning Cycle 5E*, Media *Powtoon*.

ABSTRACT: One of the problems in science learning at the high school level is the low scientific literacy skills based on students' *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), especially in the aspects of analysis (C4), evaluation (C5), and creation (C6). This study aims to analyze the improvement of students' HOTS literacy through the application of the *5E Learning Cycle* model assisted by *Powtoon* media on the Reaction Rate material in class XI of SMA Negeri 2 Medan, and to describe the HOTS literacy aspects that are most developed. This study uses a quantitative approach with a *pre-experimental* design of *one-group pretest-posttest* type on 36 students. The results showed that the average *pre-test* score of 34.22 increased to 85.22 in the *post-test* with an *N-gain* value of 0.78 (high category). The *t-test* results showed a statistically significant increase. The percentage of HOTS literacy indicators achieved showed that analysis (C4) achieved 77.27%, evaluation (C5) achieved 74.87%, and creativity (C6) achieved 50%. These findings indicate that implementing the *5E Learning Cycle* model with the help of *Powtoon* has the potential to improve students' HOTS literacy, particularly in analysis and evaluation skills.

Keywords: HOTS Literacy, Reaction Rate, *5E Learning Cycle*, *Powtoon* Media.

How to Cite: Dawolo, F., & Suyanti, R. D. (2026). Pengaruh Model *Learning Cycle 5E* Berbantuan Media *Powtoon* terhadap HOTS Literasi Siswa pada Materi Laju Reaksi. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 6(2), 714-726. <https://doi.org/10.36312/panthera.v6i2.1107>



Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan is Licensed Under a [CC BY-SA Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Abad ke-21 dikonseptualisasikan sebagai era epistemik yang menuntut kreativitas dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Akselerasi teknologi digital dan telekomunikasi telah mentransformasi berbagai aspek kehidupan, terutama pendidikan (Aziz, 2022). Untuk menghadapi tantangan abad ke-21, Indonesia perlu meningkatkan kualitas pembelajaran guna menghasilkan SDM unggul yang memiliki 4 keterampilan (4C), yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreativitas), *communication* (berkomunikasi), dan *collaboration* (kolaborasi) (Rampean & Rohaeti, 2025).

Mutu pendidikan Indonesia tercermin antara lain dari capaian *Programme for International Student Assessment* (PISA). Menurut laporan OECD tahun 2022, skor PISA Indonesia menempati posisi ke-68 dengan raih skor 379 untuk matematika, 398 untuk sains, dan 371 untuk membaca (OECD, 2023). Hasil studi internasional lainnya, yakni *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2016 juga mengindikasikan pencapaian serupa. Indonesia berada pada peringkat 48 untuk sains dan 45 untuk matematika dari 50 negara dengan rata-rata skor hanya 39 dari 500. Rendahnya hasil PISA dan TIMSS merefleksikan penguasaan literasi sains dan HOTS pelajar Indonesia perlu segera ditingkatkan (Alviah *et al.*, 2020).

Reformasi dalam proses pembelajaran dapat menjadi agenda prioritas untuk mengembangkan kemampuan analisis-sintetis peserta didik, baik dalam aspek penilaian maupun proses belajar yang berorientasi pada HOTS. Proses pembelajaran seharusnya mampu memberikan kesempatan dan latihan bagi siswa untuk mengasah kemampuan berpikir tingkat tingginya. Ketersediaan media pembelajaran yang secara khusus dirancang untuk menunjang pengembangan HOTS juga masih sangat minim, sehingga dibutuhkan upaya pengembangan media pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (Wati & Widiana, 2024).

Salah satu permasalahan utama dalam pembelajaran sains adalah masih rendahnya kemampuan peserta didik dalam mengembangkan HOTS literasi. Hasil observasi di SMA Negeri 2 Medan menunjukkan bahwa HOTS literasi siswa masih rendah, dengan mayoritas siswa beroperasi pada tingkat kognitif C2 hingga C4. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan kemampuan HOTS literasi di sekolah tersebut. Materi laju reaksi yang bersifat abstrak dan kompleks memperparah kondisi ini, sementara model pembelajaran dan media yang berorientasi HOTS masih terbatas.

Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* merupakan model pembelajaran yang merancang suatu pembelajaran yang membuat siswa membangun serta menemukan pengetahuannya sendiri. Model ini berfokus pada kemampuan siswa dalam melakukan penyelidikan ilmiah untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan bermakna berdasarkan pendekatan konstruktivisme (Rahmawati *et al.*, 2025). Berdasarkan penelitian Arigiyati & Istiqomah (2016), model *Learning Cycle 5E* terbukti lebih unggul daripada pendekatan konvensional, serta mampu memberikan dampak yang lebih positif terhadap prestasi belajar peserta, karena model ini memfasilitasi siswa untuk mengonstruksi pemahaman secara mandiri melalui keterlibatan langsung dalam kegiatan belajar, diskusi, serta proses



refleksi, sehingga lebih mendukung pengembangan HOTS. Sani *et al.* (2020) mengemukakan bahwa penerapan model *Learning Cycle 5E* efektif mengakselerasi kapasitas berpikir kompleks peserta didik, sekaligus mendorong peningkatan aktivitas guru selama proses pembelajaran berlangsung.

Temuan Amaliyah *et al.* (2023) turut mengonfirmasi pernyataan tersebut, dimana model pembelajaran *Learning Cycle 5E* memengaruhi keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran sains secara signifikan. Penelitian Tegegne & Kelkay (2023) juga mengungkapkan bahwa model *Learning Cycle 5E* efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir sains siswa, khususnya pada mata pelajaran kimia. Berdasarkan temuan tersebut, *Learning Cycle 5E* berpotensi dimanfaatkan sebagai perangkat pembelajaran yang efisien untuk mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran sekaligus menjadi langkah fundamental dalam meningkatkan hasil belajar sains.

Selain model pembelajaran, pemanfaatan media dalam kegiatan pembelajaran ditujukan untuk menciptakan dan membentuk pengalaman instruksional yang adaptif dan presisi demi perbaikan standar mutu pendidikan (Hayanum *et al.*, 2023; Pramana *et al.*, 2022). Salah satu produk inovatif yang dapat memenuhi kebutuhan berbagai siswa adalah animasi. *Powtoon* merupakan media pembelajaran berbentuk video animasi dengan fitur animasi tulisan tangan, animasi kartun, serta efek transisi yang lebih hidup (Putri *et al.*, 2022).

Menurut Dewi & Kamaludin (2022), media *Powtoon* pada pembelajaran kimia menunjukkan penilaian sangat baik dari berbagai pihak, yaitu ahli media dengan persentase 96,428%, ahli materi sebesar 84,375%, tiga guru kimia sebesar 98,48%, serta respon positif dari siswa dengan persentase 95%. Penelitian Wahyunintya *et al.* (2022) menunjukkan implementasi model pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* terbukti signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Kombinasi model *Learning Cycle 5E* dengan media *Powtoon* diharapkan dapat mendukung pengembangan kemampuan HOTS Literasi siswa. Melalui kegiatan eksploratif dalam model *Learning Cycle 5E* dan visualisasi yang menarik dari *Powtoon*, siswa lebih mudah mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, serta kemampuan literasi yang baik terhadap konsep laju reaksi.

Meskipun model *Learning Cycle 5E* dan media *Powtoon* telah banyak diteliti dalam pembelajaran sains, kajian yang mengintegrasikan keduanya secara eksplisit untuk mengembangkan HOTS literasi masih terbatas. Penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada peningkatan hasil belajar atau pemahaman konsep, tanpa mengukur capaian literasi sains berbasis indikator HOTS (analisis, evaluasi, dan kreasi) secara terstruktur. Pada materi laju reaksi, penelitian yang menempatkan HOTS literasi sebagai variabel utama juga belum banyak dilakukan. Dengan demikian, terdapat celah penelitian berupa belum adanya kajian komprehensif yang menguji pengaruh integratif model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* terhadap pengembangan HOTS literasi secara terukur.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah peningkatan HOTS literasi siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* pada materi laju reaksi memenuhi kriteria uji *N-gain* kategori tinggi, serta untuk mengidentifikasi aspek HOTS



literasi yang berkembang melalui penerapan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* pada materi laju reaksi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, yaitu *pre-experimental* dengan desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest design*. Populasi sasaran penelitian ini meliputi seluruh peserta didik tingkat XI IPA di SMA Negeri 2 Medan semester genap tahun ajaran 2025/2026 yang terdiri dari 8 (delapan) kelas. Melibatkan satu kelas sebagai kelompok sampel, yaitu kelas XI Newton II. Sampel ditentukan melalui teknik *cluster random sampling* (Silitonga, 2011). Metode ini dipilih karena populasi telah terkelompok secara alami dalam bentuk kelas, sehingga pengambilan sampel dilakukan dengan memilih secara acak beberapa kelas (*cluster*) untuk mewakili populasi.

Penelitian dilaksanakan melalui tahap persiapan dan pelaksanaan. Pada tahap persiapan dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran, instrumen tes HOTS literasi (C4, C5, dan C6), serta lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Tahap pelaksanaan diawali dengan penentuan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* dengan memilih satu kelas dari delapan kelas XI IPA. Selanjutnya, siswa diberikan *pre-test* (T1) untuk mengukur kemampuan awal HOTS literasi. Perlakuan berupa penerapan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* pada materi laju reaksi dilaksanakan selama 3 kali pertemuan. Setelah perlakuan, siswa diberikan *post-test* (T2) untuk mengukur peningkatan HOTS literasi.

Pembelajaran dilaksanakan melalui lima tahap *Learning Cycle 5E*, yaitu: 1) *engage*, guru menampilkan video *Powtoon* berisi fenomena kontekstual untuk mengaktifkan pengetahuan awal siswa; 2) *explore*, siswa melakukan diskusi dan analisis permasalahan terkait faktor-faktor laju reaksi; 3) *explain*, siswa mempresentasikan hasil diskusi dan guru memberikan penguatan konsep; 4) *elaborate*, siswa mengerjakan soal berbasis HOTS literasi (C4-C6) dalam konteks nyata; dan 5) *evaluate*, dilakukan evaluasi dan refleksi untuk menilai pemahaman siswa.

Instrumen yang digunakan adalah tes tertulis dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Instrumen tes yang digunakan memiliki tingkat kognitif literasi C4, literasi C5, dan literasi C6. Pada setiap butir soal mengandung aspek literasi, yaitu soal menggunakan konteks dunia nyata, soal memberikan pertanyaan yang terkait analisa visual, soal menanyakan alasan dari jawaban yang diberikan, serta soal menggunakan instrumen tes berbentuk pilihan ganda dengan satu jawaban paling tepat (*single best answer*). Setiap butir soal terdiri atas satu kunci jawaban dan empat opsi pengecoh (*distractors*). Untuk melihat peningkatan kemampuan HOTS kimia siswa dihitung menggunakan rumus *N-gain*. *N-gain* digunakan untuk mengetahui adanya peningkatan keterampilan berpikir peserta didik melalui melalui lembar *pre-test* dan *post-test* pada setiap siklusnya. *Gain score* dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi berikut ini.

$$N - gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Maksimum\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

(Sumber: Meltzer, 2002).



Untuk mengetahui normal atau tidaknya sebaran data yang dianalisis, dilakukan uji normalitas data dengan rumus berikut ini.

$$\text{Panjang Kelas (PK)} = \frac{\text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil}}{6}$$

Untuk menguji hipotesis deskriptif/verbal yang mempunyai data internal atau *ratio*, maka digunakan *t-test* satu sampel (*one sample t-test*) dan *t-test* berpasangan (*paired sample t-test*) untuk menguji hasil *post-test* pengaruh perlakuan terhadap HOTS literasi dan menguji apakah terjadi peningkatan signifikan nilai HOTS literasi siswa setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan uji hipotesis (Silitonga, 2014) dengan rumus:

$$t_{\text{hit}} = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$S^2 = \frac{\sum(X_1 - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

- t_{hit} = Harga t yang dihitung;
- \bar{X} = Rata-rata *N-gain*;
- μ_0 = Nilai yang dihipotesiskan yaitu 70;
- S^2 = Varian sampel;
- S = Simpangan baku;
- n = Jumlah sampel; dan
- x_i = Data ke-i dari satu kelompok data.

Untuk menghitung harga t_{hitung} dan daerah penolakan H_0 dengan *paired sample t-test* dilakukan dengan rumus berikut ini.

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{d} - d_0}{sd/\sqrt{n}}$$

Keterangan:

- t_{hit} = Harga t yang dihitung;
- \bar{d} = Rata-rata selisih skor;
- d_0 = Selisih yang dihipotesiskan yaitu 0;
- sd = Standar deviasi selisih skor; dan
- n = Jumlah sampel.

Kemudian untuk mengetahui area kognitif mana yang berkembang pada setiap perlakuan, dilakukan dengan menghitung jumlah setiap area kognitif (C4-C6) yang dijawab dengan benar di kelas tersebut dan dibagi dengan jumlah soal atau menggunakan rumus *N-gain* sebagai berikut:

$$N - \text{gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$



Tabel 1. Kriteria Skor *N-gain*.

Indeks <i>Gain</i>	Skor
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 < g \leq 0.7$	Sedang
$g \leq 0.3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan sebanyak tiga kali pertemuan dengan pembelajaran yang dilaksanakan secara tatap muka. Pada pertemuan pertama, siswa diberikan *pre-test* sebanyak 16 soal HOTS literasi dengan indikator C4 literasi sebanyak 8 soal (butir soal nomor 3, 11, 15, 4, 6, 8, 9, 14), C5 literasi sebanyak 7 soal (butir soal nomor 2, 10, 12, 13, 16, 5, 7), dan C6 literasi sebanyak 1 soal (butir soal nomor 1) telah memenuhi syarat validitas, sehingga dapat diimplementasikan dalam asesmen HOTS literasi. Pelaksanaan *pre-test* diawal pembelajaran bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kemampuan awal HOTS literasi siswa yang selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam menganalisis peningkatan kemampuan siswa setelah diterapkannya model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* pada materi laju reaksi.

Berdasarkan hasil *pre-test* HOTS literasi siswa menunjukkan bahwa capaian akademik siswa pada materi laju reaksi sebelum intervensi berada pada rerata 34,22 yang dapat dianalisis bahwa kemampuan awal siswa masih tergolong rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebelum intervensi, sebagian besar siswa belum terbiasa dengan soal berbasis analisis, evaluasi, dan penciptaan dalam konteks literasi sains, khususnya pada materi laju reaksi yang menuntut pemahaman konseptual dan interpretasi data kuantitatif. Menurut Azwar & Jahro (2023), lemahnya capaian HOTS peserta didik Indonesia berbanding lurus dengan defisit kompetensi literasi yang terkonfirmasi melalui berbagai asesmen nasional dan internasional.

Selanjutnya, dilakukan pembelajaran dengan menerapkan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon*, dimana proses pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan tahapan model *Learning Cycle 5E* yang tersusun secara lengkap pada modul ajar yang telah disiapkan dan melibatkan satu orang mahasiswa sebagai pengamat (*observer*). Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran selama 3 pertemuan menunjukkan persentase rata-rata sebesar 91%. Angka ini berdasarkan kriteria yang berlaku, termasuk dalam kategori "sangat baik". Tingginya keterlaksanaan ini menunjukkan bahwa setiap fase (*engage, explore, explain, elaborate, dan evaluate*) terlaksana secara konsisten, sehingga intervensi dapat dikatakan berjalan sesuai desain yang direncanakan.

Konsistensi implementasi menjadi prasyarat penting dalam menilai dampak perlakuan terhadap perubahan kemampuan siswa. Pelaksanaan pembelajaran yang sesuai dengan perencanaan menjadi faktor penting dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran selama kegiatan pembelajaran (Parawangsa & Budiyanto, 2022). Kesesuaian antara rancangan dan praktik di kelas memungkinkan proses evaluasi berjalan lebih objektif dan terukur. Dengan demikian, guru dapat mengidentifikasi secara lebih akurat efektivitas strategi yang digunakan serta melakukan perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.



Tabel 2. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran.

Fase Pembelajaran yang Diamati	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
Pendahuluan	100	100	100
Kegiatan Inti	100	100	100
Penutup	100	75	50
Rata-rata (%) = 91			
Kategori = Sangat Baik			

Media *Powtoon* digunakan pada tahap *engagement* dalam bentuk video animasi kontekstual yang memuat fenomena laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari serta kuis interaktif singkat. Penggunaan media visual-animatif pada tahap awal pembelajaran berfungsi sebagai stimulus kognitif yang mengaktifasi pengetahuan awal (*prior knowledge*) sekaligus meningkatkan perhatian dan motivasi belajar siswa. Pada tahap *exploration*, siswa terlibat aktif dalam diskusi, analisis data, dan pemecahan masalah. Secara teoretis, fase *exploration* dan *explanation* dalam model konstruktivistik memungkinkan terjadinya restrukturisasi kognitif melalui proses asimilasi dan akomodasi, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan analitis (C4) dan evaluatif (C5).

Setelah perlakuan, siswa diberikan *post-test* dengan instrumen yang sama seperti *pre-test*. Penggunaan instrumen yang sama bertujuan menjaga konsistensi pengukuran indikator HOTS literasi. Namun demikian, penggunaan soal identik berpotensi menimbulkan efek latihan (*testing effect*), sehingga hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan secara hati-hati sebagai bagian dari desain *pra*-eksperimental tanpa kelompok kontrol. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh nilai rata-rata *post-test* sebesar 85,22. Sehingga diketahui bahwa pembelajaran dengan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* efektif dalam meningkatkan HOTS literasi siswa, khususnya pada materi laju reaksi. Dengan mengikuti rangkaian pembelajaran yang terstruktur, dapat menambah pengetahuan peserta didik terhadap materi yang dipelajari (Rejeki *et al.*, 2026).

Tabel 3. Rata-rata, Standar Deviasi, dan Varian Data *Pre-test* dan *Post-test* HOTS Literasi.

Sumber Data	Nilai Rata-rata	Standar Deviasi	Varian
<i>Pre-test</i>	34.22	10.23	104.72
<i>Post-test</i>	85.22	8.20	67.31

Perhitungan normalitas data *pre-test* dan *post-test* dilakukan menggunakan uji Chi Kuadrat (X^2). Uji Chi Kuadrat digunakan karena data telah dikelompokkan ke dalam kelas interval distribusi frekuensi, sehingga pengujian dilakukan berdasarkan kesesuaian distribusi empiris terhadap distribusi normal teoretis. Ukuran sampel sebanyak 36 responden masih memenuhi syarat penggunaan uji Chi Kuadrat, yaitu $n \geq 30$, sehingga secara statistik, metode ini tetap layak dan dapat dipertanggungjawabkan. Derajat kebebasan (dk) yang digunakan adalah 5 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan diperoleh nilai Chi Kuadrat *pre-test* sebesar 5,23 dan nilai Chi Kuadrat *post-test* sebesar 8,25. Sehingga, berdasarkan hasil uji normalitas dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal, karena memenuhi kriteria uji Chi Kuadrat $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Untuk uji normalitas data *N-gain* dilakukan dengan metode yang sama dan diperoleh nilai Chi Kuadrat hitung



sebesar 9,4 sehingga dapat dinyatakan bahwa data *N-gain* berdistribusi normal. Selanjutnya, berdasarkan hasil perhitungan varians dan simpangan baku sampel, diperoleh nilai varian *pre-test* sebesar 104,72 dan varian *post-test* sebesar 67,31. Sedangkan nilai standar deviasi *pre-test* sebesar 10,23 dan standar deviasi *post-test* sebesar 8,20.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data *Pre-test* dan *Post-test* HOTS Literasi.

Sumber Data	X ² _{hitung}	X ² _{tabel}	α	Keterangan
<i>Pre-test</i>	5.23	11.07	0.05	Berdistribusi Normal
<i>Post-test</i>	8.25			

Hasil analisis peningkatan HOTS literasi dengan menggunakan rumus *N-gain* menunjukkan nilai sebesar 0,78 atau 78% yang mengindikasikan bahwa tingkat pemahaman siswa berada pada kategori *N-gain* kriteria tinggi yang sudah ditetapkan, yaitu 0,70 sesuai dengan klasifikasi *N-gain* oleh Meltzer. Setiap tahapan dalam model *Learning Cycle 5E* berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa yang dimulai dari pengaktifan pengetahuan awal sampai penerapan konsep dan evaluasi. Berdasarkan peningkatan *N-gain*, siswa tidak hanya mengalami peningkatan skor, tetapi juga menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam memahami konsep, menganalisis permasalahan, serta menerapkan dalam konteks yang berbeda.

Setelah nilai *N-gain* diperoleh, selanjutnya dilakukan uji normalitas untuk data *N-gain* menggunakan uji Chi Kuadrat. Dari hasil uji yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa data *N-gain* pada penelitian ini berdistribusi normal dengan t_{hitung} sebesar 9,4. Setelah diketahui data *N-gain* berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji hipotesis (uji-t) satu kelompok sampel, yaitu pihak kanan untuk mengetahui apakah hipotesis dalam penelitian ini diterima atau tidak. Berdasarkan hasil pengujian hipotesis diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 4,44 dengan nilai t_{tabel} 1,697 sehingga t_{hitung} berada pada daerah kritis dengan kriteria $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Hipotesis (*One Sample t-test*).

	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
$\bar{X} = 0.78$	4.44	1.697	H_0 Ditolak dan H_a Diterima
$S = 0.108$			
$\mu_0 = 70$			
$n = 36$			

Hasil uji hipotesis menggunakan *paired sample t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pre-test* dan *post-test* kemampuan HOTS literasi siswa. Rata-rata skor *pre-test* sebesar 34,22 meningkat menjadi 85,22 pada *post-test* dengan rata-rata selisih sebesar 51,00. Hasil analisis menunjukkan nilai $t(35) = 35,462$ dengan nilai signifikansi: $t > t_{\frac{1}{2} \alpha} (\alpha = 0,05; db = n-1) t > t_{(0,025)(35)}$, yaitu $t > 2,021$. Karena nilai $p < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Besarnya nilai t dipengaruhi oleh rata-rata selisih skor yang tinggi ($\bar{d} = 51$) serta variasi selisih yang relatif homogen antar siswa. Dalam uji berpasangan, analisis difokuskan pada selisih individu, sehingga apabila peningkatan terjadi



secara konsisten pada sebagian besar subjek, maka nilai t yang besar merupakan konsekuensi matematis yang wajar.

Meskipun demikian, mengingat desain penelitian ini adalah *pre-experimental (one-group pretest-posttest)* tanpa kelompok kontrol, maka temuan ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan setelah penerapan model, namun belum dapat sepenuhnya mengeliminasi kemungkinan pengaruh faktor eksternal seperti maturasi atau efek pengukuran berulang. Oleh karena itu, klaim efektivitas dalam penelitian ini dibatasi pada konteks kelas yang diteliti.

Tabel 6. Hasil Analisis Uji Hipotesis (*Paired Sample t-test*).

	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
$\bar{d} = 51$	35.66	2.021	H_0 Ditolak dan H_a Diterima
$sd = 8.62$			
$sd^2 = 74.45$			
$n = 36$			

Pelaksanaan pembelajaran dengan model *Learning Cycle 5E* membutuhkan kesiapan guru terhadap kemungkinan-kemungkinan pertanyaan dari siswa, terlebih pada tahap *exploration*. Pada tahap ini, siswa sering memberi pertanyaan terhadap konsep yang belum dipahami sepenuhnya, sehingga persiapan yang baik dari guru tentunya sangat mempengaruhi jalannya pembelajaran. Kemudian penggunaan model *Learning Cycle 5E* membutuhkan waktu yang cukup banyak pada setiap tahapannya agar dapat berjalan maksimal, sehingga guru harus bisa memaksimalkan waktu agar setiap tahapan pembelajaran dapat terlaksana dengan baik. Berdasarkan data nilai hipotesis yang diperoleh menunjukkan bahwa secara statistik, penerapan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* mampu meningkatkan HOTS literasi siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rangkuti *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa model *Learning Cycle 5E* mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, keaktifan guru dalam proses pembelajaran juga meningkat, serta berpengaruh signifikan terhadap peningkatan literasi sains peserta didik.

Penerapan model *Learning Cycle 5E* berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran dengan mengoptimalkan kerja sama dan interaksi sosial, sehingga pemahaman konsep peserta didik menjadi lebih mendalam, dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran meningkat. Pernyataan ini selaras dengan hasil penelitian yang memverifikasi bahwa pendekatan konstruktivistik dalam model *Learning Cycle 5E* efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik (Tegegne & Kelkay, 2023). Penelitian Nurmaharani *et al.* (2023) juga menyatakan bahwa media pembelajaran berupa video animasi menggunakan *Powtoon* mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Berdasarkan hasil penelitian, data HOTS literasi siswa pada materi laju reaksi melalui penerapan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* menunjukkan capaian yang berbeda pada setiap indikator, yaitu C4 sebesar 77,27%, C5 sebesar 74,87%, dan C6 sebesar 50%. Hasil ini menunjukkan bahwa model 5E lebih optimal dalam memfasilitasi kemampuan analisis dan evaluasi dibandingkan kemampuan mencipta. Secara konseptual, keterampilan mencipta (C6) menuntut kemampuan berpikir divergen, sintesis, fleksibilitas ide, serta



integrasi memori, imajinasi, dan regulasi metakognitif yang secara kognitif lebih kompleks dan memerlukan waktu latihan lebih panjang serta stimulus yang lebih beragam. Dalam pembelajaran yang berlangsung selama tiga pertemuan, kemampuan kreatif belum berkembang secara optimal, karena membutuhkan pembiasaan dan intervensi berkelanjutan, sehingga capaian C6 yang lebih rendah tidak menunjukkan kegagalan model, melainkan mengindikasikan perlunya waktu dan latihan yang lebih intensif dalam pengembangan kreativitas. Siswa cenderung bergantung pada contoh yang diberikan guru dan belum sepenuhnya mampu mengembangkan ide secara mandiri (Elmayanti *et al.*, 2025).

Tabel 7. Persentase Tiap Indikator HOTS Literasi.

Indikator HOTS Literasi		
C4 Literasi	C5 Literasi	C6 Literasi
77.27%	74.87%	50%

Berdasarkan analisis data yang telah diperoleh dari penelitian ini, pembelajaran dengan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* secara konseptual berpengaruh terhadap peningkatan HOTS literasi siswa, setiap tahapan terstruktur pada model *Learning Cycle 5E* mendorong siswa berpartisipasi secara aktif untuk mencari informasi baru, memahami dan menerapkan informasi yang diperoleh, sehingga melatih siswa dalam menganalisis, mengidentifikasi, memanfaatkan informasi dan data, menafsirkan data, serta merumuskan hipotesis.

Implementasi model *Learning Cycle 5E* berperan efektif dalam memfasilitasi peserta didik agar dapat memahami materi pembelajaran secara mendalam serta menerapkan konsep dan proses ilmiah pada konteks yang berbeda. Proses pembelajaran dilakukan dengan melibatkan peserta didik secara aktif melalui kegiatan eksperimen atau observasi, pengolahan dan analisis data, diskusi, menjawab pertanyaan, penyampaian hasil, serta perumusan simpulan. Rangkaian kegiatan tersebut disusun secara terstruktur untuk mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran dan peningkatan hasil belajar (Tegegne & Kelkay, 2023).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa HOTS literasi siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* pada materi laju reaksi mengalami peningkatan dengan kriteria *N-gain* tinggi, yaitu $>0,7$. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji hipotesis yang memperlihatkan nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($4,44 > 1,697$), serta perolehan nilai *N-gain* sebesar 0,78 atau 78%. Aspek HOTS literasi yang paling berkembang adalah aspek menganalisis (C4 literasi) yang ditunjukkan oleh persentase tertinggi sebesar 77,27%, diikuti oleh aspek mengevaluasi (C5 literasi) sebesar 74,87%, dan aspek mencipta (C6 literasi) sebesar 50%. Temuan ini mengindikasikan bahwa model *Learning Cycle 5E* secara pedagogis lebih optimal dalam memfasilitasi proses berpikir analitis dan evaluatif melalui tahapan eksplorasi, elaborasi, dan evaluasi yang sistematis, namun pengembangan kreativitas memerlukan durasi pembelajaran dan stimulasi yang lebih berkelanjutan. Secara ilmiah, penelitian ini berkontribusi dalam memperkuat bukti



empiris bahwa integrasi model konstruktivistik dengan media digital interaktif dapat mendukung pengembangan HOTS literasi siswa pada pembelajaran kimia, khususnya pada materi laju reaksi. Meskipun demikian, penelitian ini terbatas pada jumlah sampel yang relatif kecil dan waktu implementasi yang singkat, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati dan memerlukan penelitian lanjutan dengan cakupan serta durasi yang lebih luas.

SARAN

Setelah melalui tahapan penelitian, pembahasan, dan perumusan simpulan, disarankan agar pendidik dan calon pendidik dapat menerapkan model *Learning Cycle 5E* berbantuan media *Powtoon* sebagai alternatif pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan HOTS literasi siswa. Model dan media tersebut terbukti efektif, khususnya pada materi laju reaksi, serta dapat membantu guru dalam menyusun kegiatan pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi, sehingga siswa terbiasa dalam menyelesaikan soal-soal berbasis HOTS literasi. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk menerapkan model dan media yang sama pada materi pembelajaran yang berbeda dengan pengembangan media *Powtoon* yang lebih optimal dan tidak terbatas pada tahap *engagement*. Penggunaan desain penelitian lintas kelas juga dapat dipertimbangkan untuk menganalisis perbedaan respons, keterlibatan, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa secara lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Retno Dwi Suyanti, M.Si., selaku dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, serta motivasi yang diberikan selama proses penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Fatmawati Lubis, S.Pd., selaku guru kimia yang telah memberikan izin serta dukungan dalam pelaksanaan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh siswa kelas XI Newton II SMA Negeri 2 Medan yang telah berpartisipasi dengan antusias selama penelitian berlangsung. Tidak lupa, penghargaan dan rasa terima kasih yang mendalam disampaikan kepada kedua orang tua tercinta dan orang tua wali, keluarga besar, serta rekan-rekan di Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Medan, atas doa, dukungan, dan semangat yang tiada henti hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Alviah, I., Susilowati, E., & Masykuri, M. (2020). Pengaruh Kemampuan Literasi Kimia terhadap Capaian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Sukoharjo pada Materi Larutan. *Journal Pendidikan Kimia*, 9(2), 121-130. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v9i2.34339>
- Amaliyah, T., Supeno, S., & Rusdianto, R. (2023). The Effect of the Learning Cycle 5E Model on the Critical Thinking Skills of Junior High School Students in Learning Science. *Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 11(2), 253-266.



<https://doi.org/10.33394/j-ps.v11i2.7223>

- Arigiyati, A. T., & Istiqomah, I. (2016). Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah dengan Pembelajaran *Learning Cycle* 5E dan Konvensional pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FKIP UST. *Union : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 133-142. <https://doi.org/10.30738/.v4i1.419>
- Aziz, T. (2022). *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam Pembelajaran *Social Studies* di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pembangunan Pendidikan : Fondasi dan Aplikasi*, 10(1), 50-61. <https://doi.org/10.21831/jppfa.v10i1.29490>
- Azwar, K., & Jahro, I. S. (2023). Pengaruh Metode *Reading to Learn* dan Rangkuman terhadap HOTS-*Literacy* Sains Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 2(1), 296-305.
- Dewi, A. M., & Kamaludin, A. (2022). Development of Audiovisual-Based Powtoon Animation Video on Chemical Bonds for Tenth Grade. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 222-229. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.865>
- Elmayanti, E., Istiningsih, S., & Handika, I. (2025). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada Muatan IPAS Kelas V SDN 40 Cakranegara. *Edukasiana : Jurnal Inovasi Pendidikan*, 4(4), 1946-1956. <https://doi.org/10.56916/ejip.v4i4.2053>
- Hayanum, R., Sari, R. P., & Nurhafidhah, N. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Interaktif dengan Menggunakan Aplikasi *Exe-Learning*. *Katalis : Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia*, 5(2), 7-17. <https://doi.org/10.33059/katalis.v5i2.6970>
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Hysics: A Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259-1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Nurmaharani, R., Yuhana, Y., & Pribadi, R. A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Menggunakan *Powtoon* untuk meningkatkan Kemampuan HOTS. *Perkhasa : Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 9(2), 443-452. <https://doi.org/10.31932/jpdp.v9i2.2435>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- Parawangsa, K. I., & Budiyanto, M. (2022). Penerapan Model *Learning Cycle* 5E Berbantuan LKPD untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Materi Zat Aditif. *Pensa : E-Jurnal Pendidikan Sains*, 10(2), 283-289. <https://doi.org/10.26740/pensa.v10i2.45230>
- Pramana, I. B. W., Fitriani, H., & Safnowandi, S. (2022). Pengaruh Metode *Mind Map* dengan Media Komik terhadap Minat Baca dan Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 2(2), 71-87. <https://doi.org/10.36312/bjkb.v2i2.68>
- Putri, M. S., Tahir, M., & Jiwandono, I. S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Audio Visual *Powtoon* pada Tema Lingkungan Bersih, Sehat dan Asri Semester II Kelas 1 di SDN 25 Ampenan. *Jurnal Ilmiah*



- Profesi Pendidikan*, 7(2), 236-242.
<https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2.454237>
- Rahmawati, F. E., Hamdu, G., & Karlimah, K. (2025). Analisis Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran RADEC Berorientasi Literasi Sains di Sekolah Dasar. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(5), 1582-1589. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i5.7058>
- Rampean, B. A. O., & Rohaeti, E. (2025). The Development of an Integrated Instrument to Measure Higher Order Thinking Skills and Scientific Attitudes. *Journal of Turkish Science Education*, 22(1), 48-62. <https://doi.org/10.36681/tused.2025.004>
- Rangkuti, S. D. H., Armadani, A., Ketaren, E. B., Siregar, L., & Novita, R. (2021). Meningkatkan Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Bagan Sinembah TP 2020/2021 dengan Penerapan Model Siklus Belajar 5E melalui Materi Sistem Ekskresi dalam Proses Pembelajaran Daring. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(2), 44-52. <https://doi.org/10.34007/jonas.v2i2.98>
- Rejeki, D. P., Nelyza, F., Zarwinda, I., & Novita, E. (2026). Effectiveness of the 5E Learning Cycle Model in Vocational Pharmaceutical Chemistry Learning: A Review. *Diajar : Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(1), 182-192. <https://doi.org/10.54259/diajar.v5i1.6766>
- Sani, R. M. M., Meha, M. A., & Nenotek, A. S. (2020). Penerapan Model Siklus Belajar 5E untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 3(1), 15-23. <https://doi.org/10.24246/juses.v3i1p15-23>
- Silitonga, P. M. (2011). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan.
- Silitonga, P. M. (2014). *Statistik Teori dan Aplikasi dalam Penelitian*. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan.
- Tegegne, T. A., & Kelkay, A. D. (2023). Comparative Study of Using 5E Learning Cycle and the Traditional Teaching Method in Chemistry to Improve Student Understanding of Water Concept: The Case of Primary School. *Cogent Education*, 10(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2199634>
- Wahyunintya, F. R., Siswandari, S., & Hamidi, N. (2022). Pengaruh Model Siklus Belajar 5E Berbantu Media *Powtoon* terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK. *Jurnal Pengembangan Pendidikan Akuntansi dan Keuangan (JPPAK)*, 2(1), 72-84. <https://doi.org/10.20961/jppak.v2i1.60520>
- Wati, L. S. D., & Widiana, I. W. (2024). Media Pembelajaran Literasi Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Kemampuan HOTS Peserta Didik. *Jurnal Media dan Teknologi Pendidikan*, 4(4), 563-571. <https://doi.org/10.23887/jmt.v4i4.57857>