

## Meningkatkan Ingatan dan Kefahaman Murid Tahun 5 dalam Litar Elektrik melalui Mnemonik dan Pembelajaran Aktif

(Enhancing Year 5 Students' Memory and Understanding of Electric Circuits through Mnemonics and Active Learning)

SULAIMAN BIN MUSI\*& NURAZIDAWATI MOHAMAD ARSAD

### ABSTRAK

*Pembelajaran aktif menggunakan teknik mnemonik Libesala dan Lisedula dapat memudahkan ingatan murid terhadap konsep litar selari (dua laluan) dan gabungan teknik ini dapat meningkatkan pemahaman konsep asas litar elektrik dalam kurikulum sains sekolah rendah. Kajian ini bertujuan untuk menyelidik keberkesanan penggunaan teknik mnemonik dalam meningkatkan ingatan dan pemahaman murid Tahun 5 mengenai konsep litar elektrik, khususnya litar bersiri dan litar selari. Kajian ini dijalankan di SK Merotai Besar, Tawau, Sabah, melibatkan 30 murid Tahun 5 sebagai sampel. Reka bentuk kajian menggunakan pendekatan kajian tindakan dengan empat kaedah pengumpulan data: ujian pra dan pasca, nota pemerhatian, temu bual, dan analisis lembaran kerja. Hasil kajian menunjukkan peningkatan ketara dalam prestasi murid selepas intervensi, dengan skor ujian pasca yang lebih tinggi. Data pemerhatian dan temu bual mengesahkan keberkesanan teknik ini dalam meningkatkan minat murid terhadap Sains. Aktiviti interaktif dan praktikal dalam pembelajaran aktif turut menyumbang kepada penglibatan murid. Kajian ini membuktikan bahawa penggabungan mnemonik dan pembelajaran aktif dapat membantu murid memahami konsep abstrak, sekali gus meningkatkan prestasi akademik, terutama di kawasan luar bandar. Implikasi kajian ini menunjukkan bahawa teknik mnemonik sangat sesuai untuk mengajar konsep abstrak dan sukar difahami dalam subjek Sains di sekolah rendah. Teknik ini membantu meningkatkan ingatan murid, memudahkan pemahaman konsep kompleks, serta memperkaya pengalaman pembelajaran secara interaktif, terutamanya di kawasan luar bandar dengan sumber pendidikan terhad.*

*Kata Kunci: Mnemonik; Pembelajaran Aktif; Litar Elektrik; Ingatan Murid*

### ABSTRACT

*Active learning using the mnemonic techniques Libesala and Lisedula can aid students in memorizing the concept of parallel circuits (two paths), and the combination of these techniques can enhance understanding of basic electric circuit concepts in the primary school science curriculum. This study aims to investigate the effectiveness of using mnemonic techniques in enhancing Year 5 students' memory and understanding of electric circuits, particularly series and parallel circuits. This study was conducted at SK Merotai Besar, Tawau, Sabah, involving 30 Year 5 students as the sample. The research design used an action research approach with four data collection methods: pre-and post-tests, observation notes, interviews, and worksheet analysis. The results show a significant improvement in students' performance after the intervention, with higher post-test scores. Observation data and interviews confirm the effectiveness of this technique in increasing students' interest in Science. Interactive and practical activities in active learning also contributed to student engagement. This study demonstrates that the combination of mnemonics and active learning can help students understand abstract concepts, thereby improving academic performance, especially in rural areas. The implications of this study show that mnemonic techniques are highly suitable for teaching abstract and challenging concepts in Science at the primary school level. These techniques enhance students' retention of knowledge, facilitate the understanding of complex concepts, and enrich the learning experience interactively, particularly in rural areas with limited educational resources.*

*Key Words: Mnemonic; Active Learning; Electric Circuit; Student Memory*

## PENGENALAN

Topik litar elektrik merupakan salah satu elemen asas dalam kurikulum Sains sekolah rendah di Malaysia, khususnya untuk murid Tahun 5. Dalam topik ini, murid diperkenalkan dengan konsep litar bersiri dan litar selari, yang memainkan peranan penting dalam pemahaman asas mengenai elektrik dan aplikasinya dalam kehidupan seharian. Walau bagaimanapun, pengajaran dan pembelajaran topik ini sering menghadapi pelbagai cabaran, terutamanya di kawasan luar bandar. Isu seperti akses terhad kepada bahan bantu mengajar, sumber pendidikan yang kurang mencukupi, dan pendekatan pengajaran tradisional yang berpusatkan guru menjadikan proses pembelajaran kurang berkesan (Mutia, Wosal & Monigir, 2023).

Hasil pengajaran dan pemerhatian di dalam bilik darjah menunjukkan bahawa murid cenderung menghadapi masalah dalam mengingat dan memahami perbezaan antara litar bersiri dan litar selari. Kelemahan ini mengakibatkan murid sering keliru apabila menjawab soalan atau melakukan aktiviti berkaitan topik ini. Sebagai contoh, semasa ujian diagnostik, ramai murid memberikan jawapan yang tidak tepat dan menunjukkan ketidakpastian apabila ditanya tentang konsep litar yang telah diajar pada minggu sebelumnya. Situasi ini menunjukkan bahawa tahap pemahaman murid masih rendah, dan ingatan mereka terhadap konsep litar elektrik bersifat sementara (Hanapiah & Rusli, 2023).

Pendekatan pengajaran tradisional yang berfokus kepada penerangan guru dan buku teks semata-mata turut menjadi faktor penyumbang kepada kelemahan ini. Kaedah ini menjadikan murid hanya menghafal fakta tanpa memahami konsep yang diajar dengan mendalam (Andin & Rosmiza, 2023). Berdasarkan kajian terdahulu, ingatan jangka pendek berlaku apabila murid tidak dapat mengaitkan pengetahuan baharu dengan pengetahuan sedia ada. Ini menunjukkan bahawa pengajaran yang lebih interaktif dan inovatif diperlukan untuk memastikan pemahaman konsep yang lebih kukuh dan ingatan yang lebih berpanjangan (Scruggs & Mastropieri, 1991).

Untuk mengatasi isu ini, teknik mnemonik telah dikenal pasti sebagai salah satu kaedah yang berkesan dalam membantu murid mengingat maklumat dengan lebih mudah dan sistematik. Teknik mnemonik menggunakan kaedah seperti akronim dan visualisasi untuk membantu murid menyusun maklumat dalam bentuk yang lebih mudah diingati (Verdianingsih, 2020). Dalam konteks ini, dua teknik mnemonik yang inovatif, LIBESALA (Litar Bersiri Satu Laluan) dan LISEDULA (Litar Selari Dua Laluan), diperkenalkan sebagai strategi untuk meningkatkan keupayaan murid dalam mengingat dan memahami konsep litar elektrik.

Scruggs & Mastropieri (1991) dalam kajian eksperimen ke atas murid sekolah rendah mendapati bahawa mnemonik meningkatkan minat murid dalam topik sains yang kompleks. Murid lebih terlibat aktif apabila diajar menggunakan kaedah berasaskan cerita atau singkatan kreatif seperti LIBESALA/LISEDULA berbanding kaedah kuliah tradisional. Toran et al. (2009) pula membuktikan keberkesanan mnemonik dalam kalangan murid pelbagai keupayaan. Kajian mereka menunjukkan bahawa murid yang lemah dalam pemahaman konsep fizik menunjukkan peningkatan dalam ujian selepas menggunakan teknik mnemonik berbanding kaedah konvensional.

Teknik mnemonik telah lama dibuktikan keberkesanannya dalam pelbagai kajian empirikal. Menurut Dunlosky et al. (2013), teknik mnemonik seperti akronim dan visualisasi tergolong dalam strategi pembelajaran berimpak tinggi yang meningkatkan pengekalan memori jangka panjang. Kajian mereka mendapati bahawa murid yang menggunakan mnemonik menunjukkan prestasi lebih baik dalam ujian ingatan berbanding kaedah hafalan tradisional. Kajian neurosains oleh Putnam (2015) menunjukkan bahawa teknik mnemonik mengaktifkan pelbagai bahagian otak (seperti korteks visual dan hippocampus) yang terlibat dalam pemprosesan memori. Apabila murid menggunakan LIBESALA (Litar Bersiri Satu Laluan), otak bukan sahaja mengingat teks tetapi juga membentuk imej laluan tunggal, menjadikan maklumat lebih mudah diakses semula. Teknik ini membolehkan murid membuat hubungan yang lebih mudah antara konsep dan aplikasinya dalam kehidupan seharian, di samping memberi mereka kemahiran dalam mengenal pasti perbezaan antara litar bersiri dan selari.

Selain itu, teknik mnemonik ini digabungkan dengan pendekatan pembelajaran aktif, yang melibatkan murid secara langsung dalam aktiviti praktikal dan interaktif. Pembelajaran aktif seperti eksperimen dan perbincangan kumpulan membolehkan murid meneroka konsep-konsep tersebut dengan lebih mendalam. Pendekatan ini memberi ruang kepada murid untuk berfikir secara kritis dan memahami aplikasi konsep dalam situasi sebenar (Lee, Nor & Wong, 2022). Penglibatan aktif ini membantu meningkatkan penguasaan murid terhadap topik litar elektrik dan menjadikan pembelajaran lebih menarik serta bermakna.

Kajian yang dilakukan oleh Lee, Nor, dan Wong (2022) mendapati bahawa apabila teknik mnemonik digunakan bersama dengan pendekatan pembelajaran aktif, murid dapat mengingat dan memahami konsep dengan lebih baik. Ini kerana pembelajaran aktif membolehkan murid mengaitkan maklumat baru dengan pengalaman yang lebih konkrit, yang seterusnya memperkukuh ingatan mereka. Oleh itu, kombinasi kedua-dua pendekatan ini dapat mengatasi kelemahan dalam pemahaman topik litar elektrik,

khususnya di kawasan luar bandar, di mana cabaran sumber pendidikan lebih besar.

Kajian ini dilaksanakan di sebuah sekolah luar bandar di daerah Tawau, Sabah, di mana guru sebagai penyelidik mendapati perlunya pendekatan pengajaran yang lebih berkesan untuk membantu murid memahami topik ini dengan lebih baik. Dengan menggabungkan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA bersama pendekatan pembelajaran aktif, kajian ini bertujuan menilai keberkesanan intervensi tersebut dalam meningkatkan pemahaman dan ingatan murid terhadap topik litar elektrik.

Melalui refleksi pengajaran terdahulu, murid Tahun 5 di sekolah luar bandar Tawau menunjukkan kelemahan yang ketara dalam memahami dan menghafal konsep litar elektrik. Semasa ujian diagnostik, kebanyakan murid keliru antara litar bersiri dan litar selari, di mana mereka memberikan jawapan secara rawak atau tidak pasti. Contohnya, apabila ditanya tentang gambarajah litar bersiri, ada murid yang menyatakan ia sebagai litar selari. Kekeliruan ini mencerminkan kelemahan dalam pemahaman konsep asas dan keupayaan murid untuk menyimpan maklumat dalam ingatan jangka panjang (Hanapiah & Rusli, 2023).

Selain itu, kaedah pengajaran tradisional yang berpusat kepada guru dan penggunaan buku teks sebagai sumber utama pembelajaran turut menyumbang kepada masalah ini. Pendekatan ini menjadikan murid pasif dan hanya bergantung kepada hafalan semata-mata, tanpa memahami konsep yang diajar secara mendalam (Andin & Rosmiza, 2023). Tambahan pula, kekangan masa dan sumber yang tidak mencukupi menyukarkan guru untuk menyediakan aktiviti interaktif seperti eksperimen yang dapat membantu murid memahami konsep litar elektrik dengan lebih baik (Fook & Sidhu, 2015).

Kajian oleh Dunlosky et al. (2013) menunjukkan bahawa teknik mnemonik merupakan kaedah yang berkesan untuk meningkatkan daya ingatan murid melalui penggunaan elemen visual dan verbal. Namun, keberkesanan teknik ini dalam meningkatkan pemahaman konsep saintifik seperti litar elektrik masih perlu diterokai secara lebih mendalam (Scruggs & Mastropieri, 1991; Verdianingsih, 2020). Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mengkaji keberkesanan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA yang digabungkan dengan pendekatan pembelajaran aktif dalam membantu murid memahami dan mengingat konsep litar bersiri dan litar selari.

Kajian ini dijalankan untuk mencapai tiga objektif utama:

1. Mengenalpasti miskonsepsi topik litar elektrik murid Tahun 5 sekolah luar bandar, daerah Tawau, Sabah
2. Menilai keberkesanan penggunaan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA serta pembelajaran aktif

terhadap minat dan kefahaman murid dalam topik litar elektrik.

3. Membandingkan prestasi akademik murid selepas menggunakan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA yang digabungkan dengan pendekatan pembelajaran aktif

## SOROTAN LITERATUR

Pengajaran topik sains, khususnya dalam bidang elektrik, telah menjadi cabaran dalam kalangan pendidik di seluruh dunia. Topik litar elektrik, yang melibatkan konsep-konsep seperti litar bersiri dan litar selari, sering kali mendatangkan kesulitan kepada murid, terutama dalam memahami prinsip asas yang mengatur arus elektrik. Dalam konteks ini, penggunaan teknik mnemonik dan pendekatan pembelajaran aktif telah diakui sebagai strategi yang berpotensi meningkatkan pemahaman murid. Beberapa kajian menunjukkan bahawa penggabungan kedua-dua pendekatan ini mampu memperbaiki ingatan jangka panjang dan kefahaman mendalam dalam kalangan pelajar (Verdianingsih, 2020; Lee, Nor & Wong, 2022).

Ingatan merupakan salah satu elemen penting dalam proses pembelajaran. Dalam kajian pendidikan, terdapat pelbagai jenis ingatan yang relevan dengan konteks pembelajaran, termasuk ingatan jangka pendek, ingatan semantik, dan ingatan procedural (Rahmawati et al., 2024). Ingatan jangka pendek merujuk kepada keupayaan untuk menyimpan maklumat sementara, sementara ingatan jangka panjang melibatkan pemahaman dan pengaplikasian maklumat yang telah dipelajari. Kajian oleh Jusup dan Sharif (2021) menunjukkan bahawa dalam topik litar elektrik, banyak murid mengalami kesukaran dalam menyimpan maklumat jangka panjang berkenaan konsep asas seperti perbezaan antara litar bersiri dan litar selari. Kekurangan pemahaman yang mendalam ini menyebabkan mereka hanya mampu mengingat maklumat secara sementara tanpa mampu mengaplikasikannya dalam situasi yang berbeza.

### A. TEKNIK MNEMONIK

Teknik mnemonik digunakan untuk membantu pelajar mengingat maklumat dengan lebih berkesan melalui pelbagai strategi, seperti akronim, visualisasi, dan rima. Teknik ini telah terbukti berkesan dalam memperbaiki ingatan pelajar dalam pelbagai subjek, termasuk sains (Verdianingsih, 2020). Dalam kajian oleh Scruggs dan Mastropieri (1991), penggunaan teknik mnemonik dalam pengajaran sains memberi impak yang signifikan dalam meningkatkan penguasaan pelajar terhadap konsep yang kompleks. Teknik mnemonik seperti LIBESALA dan

LISEDULA, yang digunakan untuk mengingat konsep litar bersiri dan litar selari, boleh membantu pelajar di sekolah rendah untuk memahami dan mengingat prinsip-prinsip asas litar elektrik dengan lebih berkesan. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Mastropieri & Scruggs (1998), teknik mnemonik bukan sahaja memperbaiki ingatan tetapi juga membantu pelajar memahami konsep dengan lebih mendalam.

Penggunaan teknik mnemonik dalam pengajaran litar elektrik telah menunjukkan hasil yang positif dalam beberapa kajian terdahulu. Kajian oleh Hanapiah & Rusli (2023) mengesahkan bahawa apabila teknik mnemonik diterapkan dalam pengajaran topik yang abstrak seperti litar elektrik, pelajar dapat mengingat konsep-konsep penting dengan lebih baik. Teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA, yang menggunakan akronim untuk menggambarkan ciri-ciri litar bersiri dan litar selari, membantu pelajar membina hubungan yang lebih jelas antara konsep dan aplikasi praktikal. Kajian ini menunjukkan peningkatan ketara dalam prestasi akademik murid selepas menggunakan teknik mnemonik ini, khususnya dalam memahami perbezaan antara litar bersiri dan litar selari. Ini menyokong pendapat Piaget (1978) mengenai teori konstruktivisme kognitif, di mana pelajar membina pengetahuan baru melalui pengalaman dan pemahaman yang lebih mendalam.

## B. PEMBELAJARAN AKTIF

Pendekatan pembelajaran aktif melibatkan pelajar secara langsung dalam proses pembelajaran melalui aktiviti yang melibatkan penyelesaian masalah, kolaborasi, dan eksperimen praktikal. Kajian oleh Lee, Nor & Wong (2022) menunjukkan bahawa pembelajaran aktif meningkatkan keterlibatan pelajar dan membantu mereka memahami konsep-konsep sains dengan lebih mendalam. Dalam konteks topik litar elektrik, pembelajaran aktif memberi peluang kepada pelajar untuk meneroka konsep melalui aktiviti praktikal seperti eksperimen pembinaan litar. Pembelajaran aktif juga meningkatkan kemampuan pelajar untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam situasi yang berbeza, yang sangat penting dalam memahami aplikasi praktikal litar elektrik dalam kehidupan seharian.

Penggabungan teknik mnemonik dengan pembelajaran aktif menawarkan pendekatan yang lebih holistik dalam pengajaran sains. Dalam kajian oleh Iwuanyanwu (2019), integrasi kedua-dua pendekatan ini terbukti dapat memperbaiki pemahaman pelajar tentang konsep-konsep abstrak dan memperkukuhkan ingatan jangka panjang mereka. Teknik mnemonik membantu pelajar mengingat maklumat dengan lebih mudah, sementara pembelajaran aktif memberi mereka peluang untuk meneroka dan mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam konteks yang

lebih praktikal dan bermakna. Gabungan kedua-dua pendekatan ini membantu meningkatkan penglibatan pelajar dalam pembelajaran, yang seterusnya meningkatkan prestasi akademik mereka dalam topik sains.

Walaupun teknik mnemonik menunjukkan potensi yang besar, terdapat beberapa cabaran dalam penggunaannya. Salah satu cabaran utama adalah keberkesanannya yang terhad dalam jangka panjang. Kajian oleh Dunlosky et al. (2013) menunjukkan bahawa teknik mnemonik mungkin lebih berkesan dalam meningkatkan ingatan jangka pendek tetapi tidak semestinya membawa kepada penguasaan konsep dalam jangka panjang. Oleh itu, penting untuk menggabungkan teknik mnemonik dengan strategi lain seperti pembelajaran aktif dan penerokaan konsep secara mendalam untuk memastikan pemahaman yang lebih holistik. Selain itu, faktor seperti gaya pembelajaran individu dan keperluan pelajar juga perlu dipertimbangkan untuk memastikan teknik mnemonik dapat digunakan dengan efektif dalam bilik darjah yang berbeza.

Secara keseluruhannya, gabungan teknik mnemonik dengan pendekatan pembelajaran aktif menunjukkan potensi yang besar dalam meningkatkan ingatan dan kefahaman pelajar, khususnya dalam topik-topik sains yang kompleks seperti litar elektrik.

## METODOLOGI

### REKA BENTUK KAJIAN

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian tindakan yang bersifat reflektif dan interatif. Proses kajian ini melibatkan empat langkah utama, iaitu merancang, bertindak, memerhati, dan mencermati (Kemmis & McTaggart, 1988). Dalam fasa pertama, masalah pengajaran dikenal pasti, dan strategi pengajaran menggunakan teknik mnemonik dirancang. Fasa kedua melibatkan pelaksanaan tindakan atau intervensi, iaitu penggunaan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA dalam pengajaran topik litar elektrik. Dalam fasa ketiga, data dikumpulkan melalui pemerhatian dan analisis ujian pra dan pasca. Fasa terakhir melibatkan refleksi terhadap data yang dikumpul untuk menilai keberkesanan intervensi dan merancang penambahbaikan sekiranya perlu. Kajian ini mendapat kebenaran etika daripada Universiti Kebangsaan Malaysia dan kelulusan diberikan oleh pihak pengurusan di sekolah yang kajian dilaksanakan.

### SAMPEL

Sampel kajian dipilih menggunakan kaedah pensampelan bertujuan (*purposive sampling*). Murid-murid Tahun 5 dari kelas Sabar di SK Merotai Besar, sebuah sekolah luar

bandar di Tawau, Sabah, dipilih sebagai subjek kajian. Seramai 30 orang murid dipilih berdasarkan tahap penguasaan mereka yang memerlukan penambahbaikan dalam topik litar elektrik seperti yang ditunjukkan di Jadual

1. Murid-murid ini mewakili pelbagai latar belakang etnik dan pencapaian akademik, memberikan gambaran yang lebih holistik mengenai keberkesanan intervensi yang digunakan.

JADUAL 1: Maklumat dan latar belakang murid-murid dipilih untuk kajian

| Bilangan Murid | Jantina   | Bangsa/Etnik  | Markah peperiksaan sains<br>AKHIR tahun 2023 |
|----------------|-----------|---------------|----------------------------------------------|
| 1              | Perempuan | Melayu Banjar | 20/E                                         |
| 2              | Lelaki    | Melayu Banjar | 27/E                                         |
| 3              | Lelaki    | Melayu Banjar | 50/C                                         |
| 4              | Perempuan | Melayu Banjar | 25/E                                         |
| 5              | Perempuan | Iban          | 35/E                                         |
| 6              | Lelaki    | Melayu Suluk  | 40/D                                         |
| 7              | Lelaki    | Melayu Bugis  | 43/D                                         |
| 8              | Lelaki    | Tidung        | 55/C                                         |
| 9              | Lelaki    | Murut         | 19/E                                         |
| 10             | Perempuan | Iban          | 12/E                                         |
| 11             | Perempuan | Melayu Suluk  | 25/E                                         |
| 12             | Lelaki    | Melayu Banjar | 40/D                                         |
| 13             | Perempuan | Melayu Suluk  | 25/E                                         |
| 14             | Perempuan | Melayu Banjar | 45/D                                         |
| 15             | Perempuan | Murut         | 50/C                                         |
| 16             | Perempuan | Suluk         | 15/E                                         |
| 17             | Lelaki    | Murut         | 45/D                                         |
| 18             | Perempuan | Melayu Banjar | 40/D                                         |
| 19             | Perempuan | Melayu Banjar | 15/E                                         |
| 20             | Perempuan | Melayu Jawa   | 32/E                                         |
| 21             | Lelaki    | Melayu Bugis  | 25/E                                         |
| 22             | Perempuan | Iban          | 15/E                                         |
| 23             | Perempuan | Iban          | 20/E                                         |
| 24             | Perempuan | Melayu Jawa   | 12/E                                         |
| 25             | Lelaki    | Melayu Bugis  | 9/E                                          |
| 26             | Lelaki    | Melayu Bugis  | 25/E                                         |
| 27             | Lelaki    | Melayu Banjar | 55/C                                         |
| 28             | Lelaki    | Melayu Suluk  | 42/D                                         |
| 29             | Perempuan | Melayu Bugis  | 15/E                                         |
| 30             | Perempuan | Tidung        | 25/E                                         |

#### INSTRUMEN

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif yang digunakan adalah ujian pra dan ujian pasca yang bertujuan untuk mengukur peningkatan kefahaman murid mengenai topik litar elektrik. Ujian pra dijalankan sebelum intervensi, manakala ujian pasca dijalankan selepas intervensi bagi menilai perubahan dalam kefahaman murid. Selain itu, nota lapangan digunakan untuk merekod pemerhatian tentang penglibatan murid dan interaksi mereka semasa intervensi.

Temu bual separa berstruktur juga dijalankan untuk mendapatkan pandangan lebih mendalam daripada murid tentang pengalaman mereka menggunakan teknik mnemonik dalam pengajaran topik litar elektrik.

#### TATACARA PEMEROLEHAN DATA

Prosedur kajian ini melibatkan beberapa langkah penting. Pertama, guru merancang pengajaran menggunakan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA dalam bilik darjah.

Pengajaran ini disokong dengan pendekatan pembelajaran aktif yang melibatkan interaksi dan aktiviti hands-on. Sebelum intervensi, ujian pra dijalankan untuk menilai tahap kefahaman murid mengenai litar elektrik. Semasa intervensi, teknik mnemonik diperkenalkan melalui pelbagai aktiviti yang direka untuk membantu murid mengingat konsep-konsep utama dalam topik litar elektrik, seperti perbezaan antara litar bersiri dan litar selari. Selepas intervensi, ujian pasca dijalankan untuk menilai perubahan dalam kefahaman murid. Selain ujian pra dan pasca, pemerhatian dilakukan sepanjang sesi pengajaran untuk merekodkan penglibatan murid dan penggunaan teknik mnemonik. Temu bual separa berstruktur juga dijalankan dengan murid sebelum dan selepas intervensi untuk mendapatkan maklumat lebih terperinci tentang pengalaman mereka.

#### TATACARA PENGANALISAN DATA

Data diperoleh melalui beberapa instrumen yang telah disebutkan di atas. Ujian pra dan pasca memberikan data kuantitatif mengenai perubahan dalam pemahaman murid terhadap topik litar elektrik. Nota lapangan memberikan data kualitatif yang menggambarkan proses pengajaran dan pembelajaran yang berlaku di bilik darjah. Temu bual separa berstruktur memberikan wawasan lebih mendalam mengenai pengalaman dan persepsi murid terhadap penggunaan teknik mnemonik dalam pembelajaran.

Penganalisan data dilakukan melalui pendekatan triangulasi, di mana data kuantitatif daripada ujian pra dan pasca digabungkan dengan data kualitatif daripada nota lapangan dan temu bual. Analisis ujian pra dan pasca melibatkan perbandingan skor murid sebelum dan selepas intervensi untuk menilai keberkesanan teknik mnemonik. Analisis nota lapangan dilakukan dengan mengkategorikan pemerhatian berdasarkan tema-tema tertentu, seperti penglibatan murid dan perubahan dalam pemahaman mereka. Temu bual dianalisis dengan mengenalpasti tema-tema utama yang berkaitan dengan pengalaman murid menggunakan teknik mnemonik.

#### HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa penggunaan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA, bersama pendekatan pembelajaran aktif, memberi kesan positif dalam meningkatkan ingatan dan kefahaman murid Tahun 5 mengenai topik litar elektrik, terutamanya dalam memahami perbezaan antara litar bersiri dan litar selari. Kajian ini dilaksanakan di sebuah sekolah luar bandar di Tawau, Sabah, dengan melibatkan 30 orang murid yang terdiri daripada pelbagai latar belakang etnik dan tahap pencapaian akademik. Penyelidikan ini menggunakan reka

bentuk kajian tindakan yang memberi fokus kepada refleksi dan penambahbaikan berterusan dalam amalan pengajaran guru. Hasil kajian menunjukkan bahawa teknik mnemonik ini membantu murid untuk mengingat konsep-konsep utama dalam litar elektrik dengan lebih sistematik, serta meningkatkan pemahaman mereka melalui penglibatan dalam aktiviti praktikal dan interaktif. Murid-murid juga menunjukkan peningkatan dalam prestasi ujian dan aktiviti yang melibatkan aplikasi konsep litar bersiri dan selari. Pendekatan pembelajaran aktif yang digabungkan dengan teknik mnemonik memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih bermakna dan mendalam, serta membantu mengatasi cabaran yang dihadapi dalam pengajaran topik ini di kawasan luar bandar.

#### PERSOALAN KAJIAN 1

Apakah jenis miskonsepsi yang terdapat dalam kalangan murid Tahun 5 di sekolah luar bandar daerah Tawau mengenai litar elektrik?

Dalam kajian ini, analisis data ujian pra dijalankan untuk mengenal pasti miskonsepsi yang terdapat dalam kalangan murid Tahun 5 di sekolah luar bandar daerah Tawau mengenai topik litar elektrik. Ujian pra ini melibatkan tiga soalan utama yang berfokus kepada pemahaman murid mengenai litar bersiri dan litar selari, hukum Ohm, serta penggambaran sambungan litar dengan dua lampu dan satu suis. Keputusan ujian pra yang ditunjukkan dalam Jadual 2 ini memberikan gambaran yang jelas tentang miskonsepsi yang berlaku dalam kalangan murid. Skor bagi setiap soalan adalah seperti berikut:

JADUAL 2: Bilangan Jawapan Betul oleh Murid Dalam Ujian Pra

| Bil | Soalan                                          | Bilangan murid berdasarkan skor |    |    |   |   |
|-----|-------------------------------------------------|---------------------------------|----|----|---|---|
|     |                                                 | 0                               | 1  | 2  | 3 | 4 |
| 1   | Perbezaan antara litar bersiri dan litar selari | 6                               | 17 | 7  | 0 | 0 |
| 2   | Hukum Ohm dan rintangan                         | 0                               | 5  | 11 | 7 | 7 |
| 3   | Litar dengan dua lampu dan satu suis            | 3                               | 11 | 8  | 8 | 0 |

Dalam perbincangan mengenai jenis-jenis miskonsepsi yang ditemui dalam kajian ini, beberapa isu utama memerlukan perhatian khusus. Berdasarkan hasil ujian pra dan analisis kerja murid, miskonsepsi utama berkaitan dengan pemahaman konsep litar elektrik, termasuk perbezaan antara litar bersiri dan litar selari, hukum Ohm, serta kesan jenis sambungan litar terhadap prestasi lampu. Miskonsepsi ini berpunca daripada pelbagai faktor,

termasuk pemahaman yang lemah mengenai hubungan antara arus, voltan, dan rintangan, serta penggunaan analogi yang tidak tepat.

Miskonsepsi pertama melibatkan perbezaan antara litar bersiri dan selari. Hasil ujian pra menunjukkan ramai murid keliru dalam memahami pengaliran arus dan voltan bagi kedua-dua jenis litar. Murid sering mengaitkan konsep elektrik dengan pengaliran air dalam paip, seperti yang ditegaskan oleh Von Meier (2024), menyebabkan mereka gagal memahami prinsip asas seperti arus dan voltan. Ini menekankan keperluan pendekatan pengajaran interaktif untuk menjelaskan konsep ini. Kajian Nasri (2020) juga menunjukkan bahawa pembelajaran aktif lebih berkesan dalam mengatasi miskonsepsi tersebut.

Miskonsepsi kedua berkaitan dengan hukum Ohm dan hubungan antara voltan, arus, dan rintangan. Ramai murid beranggapan bahawa voltan tinggi sentiasa menghasilkan arus tinggi tanpa mengambil kira rintangan. Vosniadou (2020) menegaskan bahawa miskonsepsi seperti ini sering berlaku apabila murid tidak diberikan pengalaman praktikal yang mencukupi. Oleh itu, pengajaran berbentuk eksperimen amat penting untuk membantu mereka memahami hubungan sebenar antara komponen tersebut.

Akhir sekali, murid menghadapi kekeliruan tentang kesan sambungan litar bersiri dan selari terhadap prestasi lampu. Kekeliruan ini menunjukkan kurangnya pemahaman

terhadap cara aliran arus mempengaruhi kecerahan lampu. Penemuan ini selaras dengan kajian Heredia (2020), yang mengesyorkan penilaian berkala dan pengalaman praktikal untuk membetulkan miskonsepsi.

## PERSOALAN KAJIAN 2

Bagaimana keberkesanan penggunaan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA serta pendekatan pembelajaran aktif dalam meningkatkan minat dan kefahaman murid Tahun 5 terhadap topik litar elektrik?

Persoalan kajian kedua menggunakan nota lapangan untuk menilai kesan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA serta pembelajaran aktif terhadap minat dan kefahaman murid dalam topik litar elektrik. Pemerhatian tertumpu kepada penglibatan murid, perubahan pemahaman konsep, dan minat terhadap topik yang diajar. Penglibatan aktif murid dinilai melalui partisipasi dalam aktiviti, soal jawab, dan penerangan konsep. Perubahan dalam pemahaman konsep dilihat apabila murid mampu mengaitkan pembelajaran dengan situasi dunia sebenar. Minat murid diukur melalui perhatian, soalan relevan, dan keterlibatan dalam aktiviti, dengan ekspresi wajah dan perasaan seperti kegembiraan atau kebosanan turut menjadi petunjuk.

JADUAL 3: Dapatkan daripada nota lapangan

| Aktiviti            | Deskripsi                                                                                                                                                                                           | Pemerhatian/Contoh Tingkah Laku                                                                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cari Maklumat       | Murid mencari maklumat tentang komponen litar elektrik (bateri, mentol, wayar) dengan bahan rujukan seperti nota, gambarajah, dan media interaktif. Guru membimbing dan memperbetulkan miskonsepsi. | Murid bertanya soalan seperti “Kenapa bateri penting dalam litar?” dan berbincang dalam kumpulan untuk memahami peranan komponen litar.                   |
| Menggunakan Akronim | Murid menggunakan akronim (LIBESALA, LISEDULA) untuk memahami konsep litar elektrik. Aktiviti melibatkan melukis rajah dan perbincangan kumpulan.                                                   | Murid 17 berkata, “Kalau bateri sambung ke mentol macam ni, pasti LIBESALA!” menunjukkan pemahaman dan keterujaan mereka.                                 |
| Membuat Model       | Murid membina model litar elektrik menggunakan bahan fizikal (kadbod, plastisin, wayar) untuk menggambarkan aliran arus elektrik.                                                                   | Murid berbincang, “Kalau kita sambung macam ni, mentol tak akan menyala sebab tak lengkap,” menunjukkan pemahaman tentang keperluan sambungan yang betul. |
| Melukis Gambar      | Murid melukis gambar model litar elektrik yang telah dibina, menekankan pemahaman visual dan menganalisis pergerakan komponen.                                                                      | Murid berkata, “Kalau kita gerakkan wayar ni ke sini, barulah mentol boleh menyala,” menunjukkan pembetulan miskonsepsi dan pemahaman mendalam.           |
| Pembentangan        | Murid membentangkan model dan gambar litar elektrik serta menjawab soalan berkaitan konsep litar lengkap.                                                                                           | Soalan murid seperti, “Apa yang berlaku jika kita menambah lebih banyak mentol?” dijawab dengan keyakinan, menunjukkan kefahaman mereka tentang konsep.   |

Salah satu dapatan utama kajian ini adalah bahawa teknik mnemonik yang digunakan, iaitu LIBESALA untuk litar bersiri dan LISEDULA untuk litar selari, berjaya meningkatkan kefahaman murid terhadap konsep-konsep asas dalam topik litar elektrik. Sebelum intervensi, murid-murid menunjukkan tahap kefahaman yang rendah mengenai perbezaan antara litar bersiri dan litar selari. Mereka sering mengelirukan kedua-dua jenis litar apabila diminta untuk mengenal pasti gambarajah litar atau menjelaskan fungsinya. Ujian pra yang dilakukan sebelum intervensi menunjukkan skor yang rendah dalam pengetahuan dan kefahaman mereka mengenai konsep-konsep tersebut (Minner, Levy & Century, 2009).

Namun, selepas pengenalan teknik mnemonik, peningkatan yang ketara dapat dilihat dalam ujian pasca. Sebagai contoh, murid-murid yang sebelum ini tidak dapat membezakan antara litar bersiri dan litar selari, kini dapat mengenal pasti dan menerangkan dengan jelas perbezaannya. Teknik mnemonik yang diperkenalkan membantu murid mengaitkan setiap jenis litar dengan kata kunci yang mudah diingat. LIBESALA, yang menggambarkan ciri-ciri litar bersiri, membantu murid memahami konsep seperti “satu laluan” dan “arus yang sama”, manakala LISEDULA menggambarkan litar selari dengan konsep “lebih dari satu laluan” dan “voltan yang sama di setiap cabang”. Melalui asosiasi visual dan kata kunci ini, murid lebih mudah mengingat dan memahami konsep litar elektrik dengan lebih mendalam.

Selain itu terdapat peningkatan penglibatan murid dalam pembelajaran. Sebelum intervensi, pelajar menunjukkan sedikit minat terhadap topik litar elektrik. Mereka cenderung berasa bosan dan tidak terlibat secara aktif dalam pengajaran. Walau bagaimanapun, selepas penggunaan teknik mnemonik, murid lebih bersemangat dan berinteraksi aktif dalam kelas. Pemerhatian semasa sesi pengajaran menunjukkan bahawa pelajar lebih banyak bertanya, memberikan respons kepada soalan, dan menunjukkan minat untuk mengkaji lebih lanjut mengenai konsep-konsep litar (Karimon, Rahim & Alezender, 2024).

Tambahan pula, teknik mnemonik yang digunakan disertakan dengan pendekatan pembelajaran aktif, seperti aktiviti ‘hands-on’ dan perbincangan kumpulan. Aktiviti-aktiviti ini memberi peluang kepada murid untuk meneroka dan memahami konsep secara langsung, yang memupuk lebih banyak penglibatan dan interaksi. Murid-murid juga lebih aktif dalam pembinaan litar elektrik menggunakan bahan-bahan asas yang disediakan oleh guru, yang seterusnya membantu mereka memahami bagaimana konsep-konsep teori diterapkan dalam konteks praktikal. Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran aktif, di mana murid bukan sahaja menghafal tetapi juga meneroka dan memahami melalui pengalaman langsung (Lee, Nor & Wong, 2022).

Salah satu aspek penting dalam kajian ini adalah perubahan dalam pemahaman murid terhadap konsep litar elektrik. Sebelum intervensi, banyak murid tidak memahami bagaimana litar elektrik berfungsi dalam kehidupan seharian. Sebagai contoh, beberapa murid berpendapat bahawa litar elektrik berfungsi sama seperti aliran air dalam paip, yang merupakan miskonsepsi biasa dalam kalangan pelajar (Cohen, Manion & Morrison, 2018). Selepas menggunakan teknik mnemonik, murid dapat memahami dan menggambarkan fungsi setiap komponen dalam litar elektrik dengan lebih tepat. Mereka juga dapat menerangkan dengan jelas perbezaan antara litar bersiri dan litar selari, serta memberikan contoh situasi di mana setiap jenis litar digunakan.

Kesan positif ini dapat dilihat dalam temu bual dengan murid selepas ujian pasca. Sebagai contoh, Aiman, seorang murid yang sebelumnya keliru antara kedua-dua jenis litar, kini dapat menjelaskan secara terperinci bagaimana litar bersiri hanya mempunyai satu laluan untuk arus dan bagaimana litar selari membolehkan arus mengalir melalui beberapa laluan. Aiman juga menyatakan bahawa teknik mnemonik yang menggunakan perkataan mudah dan visual membantu dirinya mengingat konsep-konsep tersebut dengan lebih baik. Ini menunjukkan bahawa teknik mnemonik bukan sahaja meningkatkan ingatan jangka pendek tetapi juga membantu murid mengukuhkan pemahaman mereka terhadap konsep yang diajar (Hashim et al., 2023).

### PERSOALAN KAJIAN 3

Adakah terdapat perbezaan yang signifikan dalam prestasi akademik murid selepas menggunakan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA yang digabungkan dengan pendekatan pembelajaran aktif?

Bagi persoalan ketiga, setelah intervensi ini diterapkan, ujian pasca dijalankan bagi mengesan perubahan konsepsi murid. Kemudian, temu bual diadakan dengan semua subjek kajian. Tujuan temu bual ini adalah untuk menilai pemahaman mereka terhadap konsep yang diajar, terutama menggunakan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA yang digabungkan dengan pendekatan pembelajaran aktif.

Satu lagi dapatan yang penting adalah perbandingan skor ujian pra dan pasca yang menunjukkan peningkatan yang ketara selepas penggunaan teknik mnemonik. Ujian pra menunjukkan bahawa kebanyakan murid tidak dapat menjawab dengan betul soalan-soalan mengenai litar bersiri dan litar selari. Sebaliknya, selepas pengajaran menggunakan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA, skor ujian pasca menunjukkan peningkatan yang ketara. Kebanyakan murid berjaya menjawab soalan

JADUAL 4: Skor Murid dalam Ujian Pra dan Ujian Pasca

| Bil | Soalan                                          | Ujian | Bilangan murid berdasarkan skor |    |    |   |    |
|-----|-------------------------------------------------|-------|---------------------------------|----|----|---|----|
|     |                                                 |       | 0                               | 1  | 2  | 3 | 4  |
| 1   | Perbezaan antara litar bersiri dan litar selari | Pra   | 6                               | 17 | 7  | 0 | 0  |
|     |                                                 | Pasca | 0                               | 0  | 0  | 0 | 30 |
| 2   | Hukum Ohm dan rintangan                         | Pra   | 0                               | 5  | 11 | 7 | 7  |
|     |                                                 | Pasca | 0                               | 0  | 0  | 0 | 30 |
| 3   | Litar dengan dua lampu dan satu suis            | Pra   | 3                               | 11 | 8  | 8 | 0  |
|     |                                                 | Pasca | 0                               | 0  | 0  | 0 | 30 |

dengan tepat dan dapat menjelaskan dengan baik perbezaan antara kedua-dua jenis litar. Peningkatan ini menggambarkan keberkesanan teknik mnemonik dalam meningkatkan ingatan dan pemahaman murid dalam topik yang sukar (Tandungan, 2024).

Perbezaan dalam skor ujian pra dan pasca ini bukan sahaja menunjukkan peningkatan dalam penguasaan fakta tetapi juga dalam pemahaman yang lebih mendalam mengenai konsep-konsep yang diajar. Peningkatan yang dicatatkan ini mengesahkan bahawa teknik mnemonik, apabila digabungkan dengan pendekatan pembelajaran aktif, dapat meningkatkan prestasi akademik murid dalam topik yang memerlukan pemahaman konsep yang mendalam seperti litar elektrik (Scruggs & Mastropieri, 2019).

Dapatan kajian ini juga menunjukkan impak positif terhadap minat dan motivasi murid untuk belajar. Sebelum intervensi, ramai murid menunjukkan sikap tidak berminat terhadap topik litar elektrik, yang mungkin disebabkan oleh kesukaran dalam memahami konsep yang abstrak. Walau bagaimanapun, selepas penggunaan teknik mnemonik yang lebih menarik dan kreatif, murid lebih berminat untuk belajar dan lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Menurut Munna & Kalam (2021), pendekatan pengajaran inovatif seperti mnemonik mampu merangsang motivasi intrinsik murid. Ini selaras dengan teori konstruktivisme Piaget (1978) yang menekankan pembelajaran aktif dan perkaitan pengetahuan baharu dengan pengalaman sedia ada. Kajian Filgona et al. (2020) turut membuktikan bahawa penglibatan aktif murid dalam pembelajaran meningkatkan minat mereka terhadap subjek.

Selain itu, penggunaan teknik mnemonik juga membantu meningkatkan keyakinan diri murid. Sebagai contoh, selepas sesi pengajaran, murid yang sebelum ini merasakan diri mereka tidak mampu memahami konsep litar elektrik kini menunjukkan rasa percaya diri yang lebih tinggi. Mereka merasa lebih yakin untuk menjawab soalan dan menyertai perbincangan dalam kelas. Ini adalah

petunjuk bahawa teknik mnemonik dapat memberikan kesan positif terhadap aspek afektif dalam pembelajaran, selain daripada meningkatkan kognitif murid. Menurut Auliya (2023), teknik mnemonik yang menggabungkan elemen visual dan akronim membantu murid mengaitkan maklumat baharu dengan pengetahuan sedia ada, menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan mudah diingati. Proses ini secara tidak langsung membina keyakinan murid untuk melibatkan diri secara aktif dalam pembelajaran. Gumede (2020) pula membuktikan bahawa interaktiviti dalam bilik darjah yang dipupuk melalui teknik mnemonik merangsang minat murid terhadap topik yang kompleks. Murid bukan sahaja menunjukkan peningkatan prestasi akademik, tetapi juga lebih bersemangat untuk belajar.

Melalui temu bual, murid-murid memberikan pandangan yang sangat positif mengenai penggunaan teknik mnemonik dalam pembelajaran. Mereka menyatakan bahawa teknik mnemonik membantu mereka mengingat maklumat dengan lebih mudah dan menyenangkan. Sebagai contoh, seorang murid, Aisyah, menyatakan bahawa “LIBESALA dan LISEDULA membantu saya ingat dengan cepat, dan saya rasa lebih faham tentang litar elektrik.” Pandangan ini menunjukkan bahawa teknik mnemonik yang digunakan tidak hanya berfungsi untuk membantu murid mengingat tetapi juga memperbaiki pemahaman mereka terhadap konsep yang kompleks.

Murid juga mengakui bahawa penggunaan teknik mnemonik bersama pendekatan pembelajaran aktif yang melibatkan aktiviti praktikal memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih menyeronokkan dan bermakna. Mereka lebih berminat untuk belajar apabila mereka dapat melihat kaitan antara teori yang diajar dan aplikasi praktikalnya. Ini menunjukkan bahawa pengajaran yang menggunakan pendekatan yang interaktif dan melibatkan pelajar secara langsung dalam proses pembelajaran adalah lebih berkesan dalam meningkatkan minat dan motivasi mereka (Hidayat, Murniati & Abdullah, 2022).

## KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini menunjukkan bahawa gabungan teknik mnemonik LIBESALA dan LISEDULA dengan pendekatan pembelajaran aktif dapat meningkatkan pemahaman pelajar terhadap topik litar elektrik. Peningkatan skor ujian dan penglibatan pelajar dalam aktiviti pembelajaran menunjukkan keberkesanan pendekatan ini dalam mengatasi halangan pembelajaran. Kajian ini menyarankan pelaksanaan teknik mnemonik di sekolah-sekolah lain untuk meningkatkan kualiti pendidikan dan memastikan pemahaman yang lebih baik dalam kalangan pelajar, terutamanya di kawasan luar bandar. Implikasi kajian ini amat signifikan dalam dunia pendidikan, terutamanya dalam pengajaran sains di sekolah rendah. Penggunaan teknik mnemonik bersama pendekatan pembelajaran aktif terbukti dapat meningkatkan pemahaman dan minat pelajar terhadap topik yang sukar seperti litar elektrik. Guru-guru disarankan untuk lebih terbuka terhadap teknik pengajaran yang kreatif dan interaktif, yang boleh meningkatkan penglibatan pelajar dan menyelesaikan kesukaran mereka dalam memahami konsep-konsep abstrak. Selain itu, kajian ini memberi implikasi penting kepada Pejabat Pendidikan Daerah (PPD) dan Jabatan Pendidikan Negeri (JPN) untuk merancang program latihan yang menyokong penggunaan teknik ini dalam kurikulum sains. Bagi kajian akan datang, terdapat beberapa cadangan yang dapat memperkaya pemahaman kita tentang keberkesanan teknik mnemonik. Kajian longitudinal boleh menilai kesan jangka panjang teknik ini terhadap pencapaian akademik dan minat pelajar. Kajian juga boleh melibatkan pelajar dari pelbagai latar belakang demografi untuk menilai pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap keberkesanan teknik mnemonik. Selain itu, penyelidikan mengenai peranan guru dalam penerapan teknik ini di bilik darjah dapat memberikan panduan berguna untuk pelaksanaan yang lebih berkesan.

## RUJUKAN

- Andin, C., & Rosmiza, M. Z. 2023. Pengajaran KBAT merentas kurikulum: cabaran guru dalam pelaksanaan. *Jurnal Pemikir Pendidikan*, 11(1), 61-72.
- Auliya, U. H. 2023. The Use of Mnemonic Technique in Increasing Students' English Vocabulary Mastery at the Tenth Grade Students of SMKS Muhammadiyah Marawol (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Datokarama Palu).
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. 2018. Research Methods in Education. *Eights Edition*. New York: Routledge.
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. 2013. Improving students' learning with effective learning techniques. *Psychological Science in the Public Interest*, 14\*(1), 4-58. <https://doi.org/10.1177/1529100612453266>.
- Filgona, J., Sakiyo, J., Gwany, D. M., & Okoronka, A. U. 2020. Motivation in learning. *Asian Journal of Education and social studies*, 10(4), 16-37.
- Fook, C Y., & Sidhu, G K. 2015, May 1. Investigating Learning Challenges Faced by Students in Higher Education. *Elsevier BV*, 186, 604-612. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.001>
- Gumede, M. B. 2020. Exploring understandings of key concepts in electric circuits: a case of 20 grade 11 Physical Sciences learners in uMgungundlovu District collaboratively constructing concept maps (Doctoral dissertation).
- Hanapiah, N., & Rusli, N. F. M. 2023. Cabaran Pelaksanaan Didik Hibur oleh Guru bagi Pengajaran Simpulan Bahasa dalam kalangan Murid Sekolah Rendah: Challenges in the Implementation of Fun Learning by Teachers for Teaching Idioms among Primary School Students. *LSP International Journal*, 10(2), 61-78.
- Hashim, N. H., Sani, H. M., Ismail, I. S., Shaari, S., Jilon, M., Sharif, A., & Bibi, J. 2023. Pembangunan Model Kajian Tindakan Pengurusan dan Kepimpinan Gaya Institut Aminuddin Baki. *Asian Pendidikan*, 3(2), 55-64.
- Heredia, S. C. 2020. Exploring the role of coherence in science teachers' sensemaking of science-specific formative assessment in professional development. *Science education*, 104(3), 581-604.
- Hidayat, A., Murniati, N. A. N., & Abdullah, G. 2022. Analisis Disiplin Kerja Dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Pembelajaran Sains di SMK Negeri Kabupaten Pekalongan. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(3), 719-732.
- Iwuanyanwu, P N. 2019, May 14. What we Teach in Science, and What Learners Learn: A Gap that Needs Bridging. *Lectito Journals*, 4(2). <https://doi.org/10.29333/pr/5780>
- Jusup, Y., & Sharif, S. 2021. Kajian Analisis Keperluan: Pembangunan Modul Pembelajaran Literasi Tenaga Pengintegrasian STEM Sekolah Rendah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(8), 325-338.
- Karimon, J., Rahim, F. A., & Alezender, S. 2024. Capaian Talian Terhad: Tinjauan Faktor Pengukuhan Motivasi Pelajar di Pedalaman Sabah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 9(6), e002871-e002871.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. 1988. The action research planner. Victoria, Australia: Deakin University Press.
- Lee, H. Y., Nor, N. M., & Wong, Y. S. 2022. Need Analysis of a Collaborative-Constructivist Approach in Primary School Visual Arts Education: Analisis

- Keperluan Pengajaran dan Pembelajaran Pendidikan Seni Visual Berasaskan Kolaboratif-Konstruktivis di Sekolah Rendah. *Kupas Seni*, 10, 90-103.
- Mastropieri, M. A., & Scruggs, T. E. 1998. Enhancing School Success with Mnemonic Strategies. *SAGE Publishing*, 33(4), 201-208. <https://doi.org/10.1177/105345129803300402>
- Minner, D., Levy, A. J., & Century, J. 2009. Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47\*(4), 474-496. <https://doi.org/10.1002/tea.20347>
- Munna, A. S., & Kalam, M. A. 2021. Teaching and learning process to enhance teaching effectiveness: a literature review. *International Journal of Humanities and Innovation (IJHI)*, 4(1), 1-4.
- Mutia, I. K., Wosal, Y. N., & Monigir, N. N. 2023. Kesiapan guru dalam menghadapi tantangan pendidikan di bidang IPTEK. *Jurnal Basicedu*, 7(6), 3571-3579.
- Nasri, N. M. 2020. The effectiveness of predict-observe-explain-animation (poe-a) strategy to overcome students' misconceptions about electric circuits concepts. *Learning Science and Mathematics*, 15(December), 01-to15.
- Piaget, J. 1978. *The development of thought* (A. Rosin, Trans.). Oxford: Basil Blackwell.
- Rahmawati, N. W., Damayanti, R. P., Sari, S. M., & Tarsidi, D. Z. 2024. Mnemonik: Kunci Ajaib Membuka Pintu Memori Jangka Panjang Dalam Pembelajaran PPKN SD. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 9(10), 11-20.
- Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. 1991. Classroom Applications of Mnemonic Instruction: Acquisition, Maintenance, and Generalization. *SAGE Publishing*, 58(3), 219-229. <https://doi.org/10.1177/001440299105800305>.
- Tandungan, J. 2024. Pengaruh Metode Mnemonik terhadap Daya Ingat Siswa pada Konsep Trigonometri. *Maximal Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya dan Pendidikan*, 1(5), 187-191.
- Toran, H., Yasin, M. H. M., Tahar, M. M., & Sujak, N. 2009. Sokongan dan halangan yang dihadapi pelajar-pelajar kurang upaya di sebuah institusi pengajian tinggi di Malaysia. *ASEAN Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 1(2), 18-29.
- Verdianingsih, E. 2020. Strategi mnemonic dalam pembelajaran matematika. *EDUSCOPE: Jurnal Pendidikan, Pembelajaran, Dan Teknologi*, 6(1), 78-85.
- Von Meier, A. 2024. *Electric power systems: a conceptual introduction*. John Wiley & Sons.
- Vosniadou, S. 2020. Students' misconceptions and science education. In *Oxford research encyclopedia of education*.
- Sulaiman bin Musi\*  
Fakulti Pendidikan  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
p130700@siswa.ukm.edu.my
- Nurazidawati binti Mohd Arsad  
Fakulti Pendidikan  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
azidarsad@ukm.edu.my
- \*Penulis Perhubungan: Sulaiman bin Musi
- Dihantar: 18 Mei 2025  
Dinilai: 17 Jun 2025  
Diterima: 25 September 2025  
Diterbitkan: 30 November 2025