

MAIN ORGANISER:



OFFICIAL COLLABORATORS:



THE INTERNATIONAL COMPETITION ON SUSTAINABLE EDUCATION



20TH AUGUST 2025

TRANSFORMING EDUCATION, DRIVING INNOVATION AND
ADVANCING LIFELONG LEARNING FOR EMPOWERED WORLD

CLOCK-2BEz : MENINGKATKAN KEFAHAMAN MURID DALAM MEMBACA DAN MENGENAL PASTI TEMPOH MASA SERTA MEMBEZAKAN MASA DALAM SISTEM 12 DAN 24 JAM

Siti Seri Kartini Mohd Yatim*, Phd, Muhammad Danial Haikal Mohd Azmi, Nurul Fadhilah Ahmad, & Tuan Nor Azian T. Aziz

Institut Pendidikan Guru Malaysia Kampus Sultan Abdul Halim

ABSTRAK

Pemahaman murid sekolah rendah terhadap konsep masa dan waktu sering dijadikan tumpuan kajian khususnya apabila wujud kekeliruan dalam membaca dan menentukan tempoh masa serta membezakan masa dalam sistem 12 jam dan 24 jam. Maka, projek inovasi Clock to Be Easy atau CLOCK-2BEz telah dibina menggunakan elemen robotik seperti penggunaan Arduino sebagai alat pendidikan STEM dalam usaha menangani permasalahan tersebut, sekaligus dapat menarik minat murid yang kurang responsif terhadap kaedah konvensional. Kajian ini melibatkan murid Tahun 1 hingga Tahun 4 di dua buah sekolah rendah di negeri Perak dengan pemilihan responden dilakukan secara rawak. Data dikumpulkan melalui soal selidik tertutup bersama guru dan murid serta pemerhatian menggunakan instrumen senarai semak. Dapatan daripada soal selidik yang melibatkan 40 orang murid tahun 4 menunjukkan bahawa 75% responden sangat bersetuju bahawa penggunaan CLOCK-2BEz membantu mereka memahami konsep Masa dan Waktu dengan lebih mudah, manakala 25% pada tahap setuju dan memuaskan. Sementara itu, daripada 6 orang guru yang terlibat, 50% sangat bersetuju dan 50% bersetuju bahawa CLOCK-2BEz berkesan dalam membantu pemahaman murid terhadap konsep tersebut. Pemerhatian juga merekodkan prestasi sebelum dan selepas intervensi, dengan peningkatan signifikan dalam pencapaian murid. Murid Tahun 1 dan 3 mencatatkan peningkatan yang sama iaitu, 100% murid berada pada tahap 1 sebelum intervensi, namun selepas penggunaan CLOCK-2BEz, 75% meningkat kepada tahap 4 dan 25% kepada tahap 5. Murid Tahun 2 juga menunjukkan peningkatan daripada 85% pada tahap 1 dan 15% pada tahap 2 kepada 45% pada tahap 4 dan 55% pada tahap 5 manakala murid Tahun 4 merekodkan peningkatan sepenuhnya daripada 80% pada tahap 1 dan 20% pada tahap 2 kepada 100% pada tahap 5. Maka, keputusan pengujian di peringkat awal ini membuktikan bahawa CLOCK-2BEz menunjukkan keberkesanan dalam membantu murid memahami konsep masa dan waktu serta mencapai objektif kajian yang ditetapkan.

Kata kunci: Masa dan Waktu, CLOCK-2BEz, Arduino, Inovasi Pendidikan, Sekolah Rendah

PENGENALAN

Matematik memainkan peranan yang signifikan dalam segenap aspek kehidupan seharian terutamanya melibatkan aktiviti pengiraan dan pengaplikasian konsep-konsep asas. Salah satu topik penting dalam kurikulum Matematik Sekolah Rendah ialah *Masa dan Waktu*, seperti yang digariskan dalam Dokumen Standard Kandungan dan Pembelajaran (DSKP). Kefahaman konseptual yang jelas terhadap topik ini merupakan asas penting dalam membentuk pengetahuan harian murid yang bersifat praktikal dan kontekstual. Sehubungan itu, **CLOCK-2BEz (Clock To Be Easy)** telah dibangunkan untuk menyokong proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) topik Masa dan Waktu bagi murid Tahun 1 hingga Tahun 4.

Hasil analisis terhadap beberapa kajian terdahulu menunjukkan bahawa topik Masa dan Waktu sering menjadi tumpuan penyelidikan dan dianggap sebagai satu tajuk yang kontroversi dan mencabar untuk dikuasai oleh murid (Gloria, 2019). Kesukaran ini berpunca daripada keperluan untuk memahami konsep masa yang bukan sahaja dari perspektif matematik, tetapi turut melibatkan aspek linguistik, logik dan kognitif (Barton, 2008; Gloria, 2019). Tambahan pula, kefahaman yang mendalam tentang masa dan waktu adalah relevan merentas pelbagai disiplin ilmu serta penting dalam pengurusan aktiviti harian. Oleh itu, penggunaan inovasi CLOCK-2BEz dijangka dapat membantu murid dalam meningkatkan pemahaman serta minat murid terhadap konsep Masa dan Waktu secara lebih berkesan dan menyeronokkan.

PERNYATAAN MASALAH

Topik masa dan waktu dikatakan sebagai konsep yang agak rumit kerana memerlukan pemahaman dari pelbagai sudut termasuk matematik, linguistik dan logikal. Kajian yang dilakukan oleh Ahmad Syazwan Khair Johari dan Zowyah Shabdin (2016), mengatakan bahawa kesalahfahaman dalam kalangan murid di peringkat rendah adalah melibatkan kekeliruan untuk membaca dan mengenal pasti tempoh masa serta membezakan masa dalam sistem 12 jam dan 24 jam. Berdasarkan kajian tinjauan yang dilaksanakan oleh Asyariani dan Roslinda (2020) pula, kegagalan murid di tahun 5 bagi topik ini adalah ketidakfahaman bagi konsep operasi masa yang berpunca daripada kurangnya pemahaman konsep asas semasa Tahun 1 hingga 4. Maka dengan itu, projek inovasi CLOCK-2BEz telah dibina dalam usaha untuk menangani permasalahan tersebut.

PENJELASAN PRODUK



Rajah 1.: Clock To Be Easy

CLOCK-2BEz merupakan peranti multi-subtopik yang berfokuskan kepada Topik Masa dan Waktu, khususnya bagi murid Tahun 1 hingga Tahun 4. Peranti ini direka bentuk sebagai alat bantu mengajar yang mengintegrasikan elemen jam analog dan jam digital, bertujuan untuk menyokong pelaksanaan aktiviti pengajaran serta penilaian murid dalam usaha mempertingkatkan penguasaan konsep masa secara berkesan. Peranti ini direka bentuk sebagai alat bantu mengajar yang mengintegrasikan elemen jam analog dan jam digital, bertujuan untuk menyokong pelaksanaan aktiviti pengajaran serta penilaian murid dalam usaha mempertingkatkan penguasaan konsep masa secara berkesan.

Peranti ini menawarkan tiga fungsi utama. Pertama, ia memaparkan masa sebenar melalui paparan LCD yang disambungkan kepada modul RTC (Real-Time Clock), membolehkan murid mengenal pasti masa semasa secara langsung, iaitu secara digital dan analog. Kedua, fungsi bagi pengajaran sebutan di mana LCD akan memaparkan frasa berkaitan masa, manakala sistem bunyi (buzzer) akan memainkan audio sebutan masa tersebut. Murid boleh menukar paparan kepada frasa-frasa lain melalui penggunaan butang kawalan. Ketiga, CLOCK-2BEz turut menyediakan mod kuiz yang memaparkan soalan dalam bentuk frasa berkaitan masa, diikuti dengan pilihan jawapan. Murid hanya perlu menekan butang tertentu bagi menandakan sama ada jawapan yang dipaparkan adalah betul atau salah. Secara keseluruhan, peranti ini direka bagi menyokong pengajaran yang bersifat interaktif, mesra pengguna dan memfokuskan kepada peningkatan kefahaman konseptual murid terhadap masa melalui pelbagai pendekatan pembelajaran.

METODOLOGI

Kajian ini telah dilaksanakan melibatkan murid 40 orang Tahun 1 hingga Tahun 4 serta enam orang guru Matematik yang berpengalaman mengajar lebih dari 10 tahun dari dua buah sekolah rendah yang terletak di negeri Perak. Pemilihan sekolah dan responden dilakukan secara rawak bagi memastikan keterwakilan sampel yang seimbang serta untuk mengurangkan bias dalam pengumpulan data. Pendekatan kuantitatif telah digunakan bagi menilai keberkesanan penggunaan inovasi CLOCK-2BEz dalam meningkatkan pemahaman dan penguasaan murid terhadap kemahiran membaca dan mengira tempoh masa, khususnya dalam sistem 12 jam dan 24 jam.

Instrumen utama yang digunakan dalam kajian ini ialah soal selidik tertutup dan senarai semak pemerhatian. Soal selidik telah diberikan kepada murid dan guru bagi mendapatkan pandangan mereka terhadap keberkesanan peranti CLOCK-2BEz dari segi kefahaman konsep dan minat murid dalam topik Masa dan Waktu. Soal selidik murid merangkumi item-item yang mengukur persepsi terhadap kefahaman konsep, tahap keseronokan semasa pembelajaran, serta kebolehan mengaplikasikan ilmu dalam konteks harian. Manakala soal selidik guru menumpukan kepada keberkesanan peranti dari aspek pedagogi dan pencapaian murid.

Selain itu, pemerhatian sistematik telah dijalankan oleh penyelidik menggunakan instrumen senarai semak untuk menilai perubahan tingkah laku pembelajaran murid sebelum dan selepas intervensi. Pemerhatian ini melibatkan penilaian terhadap penglibatan murid, kecekapan menjawab soalan berkaitan masa, serta ketepatan dalam membaca masa pada jam analog dan digital. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif bagi mengenal pasti trend keberkesanan intervensi dan tahap pencapaian murid selepas penggunaan peranti CLOCK-2BEz dalam sesi pengajaran dan pembelajaran.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Hasil soal selidik yang telah dijalankan melibatkan seramai 40 orang murid Tahun 4 menunjukkan penerimaan yang amat positif terhadap penggunaan inovasi CLOCK-2BEz dalam proses pembelajaran topik Masa dan Waktu. Daripada jumlah tersebut, seramai 75% murid menyatakan tahap sangat bersetuju bahawa peranti CLOCK-2BEz telah membantu mereka memahami konsep masa dan waktu dengan lebih mudah dan menyeronokkan. Mereka juga menyatakan bahawa penggunaan jam digital dan analog yang disertakan dengan paparan masa sebenar serta audio sebutan membantu mereka memahami istilah masa secara lebih tepat dan berkesan. Selebihnya, iaitu 25% daripada responden, berada pada tahap bersetuju, menunjukkan bahawa walaupun tidak semua mencapai tahap sangat tinggi dari segi kepuasan, namun tiada responden yang menunjukkan ketidaksetujuan atau kesulitan terhadap penggunaannya. Ini sekali gus mencerminkan keberkesanan dan kebolegunaan peranti tersebut dalam kalangan murid pelbagai tahap penguasaan. Penemuan ini sejajar dengan dapatan oleh Nasir et al. (2020) yang menyatakan bahawa penggunaan alat bantu mengajar berasaskan teknologi mampu meningkatkan pemahaman konsep abstrak secara lebih konkrit dan menyeronokkan bagi murid tahap rendah.

Di samping itu, soal selidik yang diberikan kepada enam orang guru yang turut terlibat dalam sesi intervensi juga memperlihatkan respons yang amat memberangsangkan. Sebanyak 50% daripada guru menyatakan sangat bersetuju bahawa CLOCK-2BEz berupaya membantu meningkatkan kefahaman murid terhadap konsep masa dan waktu. Manakala baki 50% guru pula menyatakan bersetuju, menyokong keberkesanan alat tersebut dalam membantu murid yang sebelum ini menghadapi kesukaran memahami konsep waktu secara abstrak. Guru-guru juga menekankan bahawa peranti ini bukan sahaja memudahkan proses PdP, malah berjaya menarik minat murid yang sebelum ini menunjukkan tahap tumpuan yang rendah dan lemah dalam kemahiran asas membaca masa. Kajian oleh Yelland (2007) menyokong hal ini dengan menyatakan bahawa integrasi teknologi digital dalam pengajaran Matematik dapat meningkatkan keterlibatan murid, terutama apabila teknologi tersebut disepadukan dengan pendekatan pembelajaran aktif dan berpusatkan murid.

Selain soal selidik, data pemerhatian turut memberikan gambaran yang lebih mendalam terhadap keberkesanan intervensi. Pemerhatian telah dijalankan ke atas murid Tahun 1 hingga Tahun 4 bagi menilai perubahan pencapaian sebelum dan selepas penggunaan CLOCK-2BEz. Bagi murid Tahun 1 dan Tahun 3, pencapaian pada awalnya menunjukkan bahawa 100% murid berada pada tahap 1, iaitu tahap penguasaan paling rendah berdasarkan instrumen penilaian yang digunakan. Namun, selepas intervensi, berlaku peningkatan yang signifikan di mana 75% murid telah mencapai tahap 4 dan selebihnya, 25% meningkat ke tahap 5, iaitu tahap tertinggi dalam skala pencapaian. Keputusan ini menyokong dapatan oleh Ewing et al. (2011) yang menegaskan bahawa murid pada peringkat operasi konkrit, seperti murid sekolah rendah, memerlukan alat bantu visual dan manipulatif untuk memahami konsep masa yang bersifat abstrak.

Bagi murid Tahun 2, pencapaian juga menunjukkan peningkatan yang ketara. Sebelum intervensi, 85% murid berada pada tahap 1 dan 15% pada tahap 2, menunjukkan kelemahan dalam asas penguasaan konsep masa. Namun, selepas penggunaan CLOCK-2BEz, peningkatan drastik direkodkan dengan 45% murid mencapai tahap 4 dan 55% mencapai tahap 5. Sementara itu, murid Tahun 4 memperlihatkan peningkatan sepenuhnya yang amat menggalakkan. Daripada 80% murid yang berada pada tahap 1 dan 20% pada tahap 2, kesemua mereka telah meningkat ke tahap 5 selepas intervensi, sekali gus

menunjukkan keberkesanan menyeluruh dalam kumpulan ini. Kajian oleh Hadjerrouit (2015) juga menyatakan bahawa penggunaan peranti interaktif dan multimedia dalam bilik darjah boleh meningkatkan keupayaan kognitif murid dalam memahami kandungan kurikulum, khususnya dalam Matematik.

Secara keseluruhan, dapatan daripada soal selidik dan pemerhatian ini jelas menunjukkan bahawa penggunaan inovasi CLOCK-2BEz bukan sahaja membantu meningkatkan kefahaman konsep masa dan waktu dalam kalangan murid sekolah rendah, malah berjaya menarik minat dan meningkatkan pencapaian mereka dengan ketara. Keputusan ini menunjukkan bahawa peranti ini bukan sahaja membantu meningkatkan tahap kefahaman, bahkan memberi kesan yang menyeluruh kepada prestasi murid. Ini bertepatan dengan pandangan Mishra & Koehler (2006) dalam model TPACK, yang menekankan kepentingan integrasi teknologi secara pedagogi untuk memastikan proses pembelajaran yang efektif dan bermakna dapat dicapai. Keputusan ini membuktikan bahawa CLOCK-2BEz telah mencapai objektif kajian yang ditetapkan serta mempunyai potensi besar untuk diperluaskan penggunaannya dalam pengajaran dan pembelajaran matematik di sekolah rendah.

KESIMPULAN

Penggunaan CLOCK-2BEz membuktikan bahawa pendekatan berasaskan teknologi mampu memperkasa strategi pengajaran topik Masa dan Waktu secara lebih interaktif, tersusun dan berpusatkan murid. Peranti ini bukan sekadar alat bantu mengajar, malah turut berperanan sebagai instrumen penilaian dan medium rangsangan kognitif yang menyeluruh, khususnya bagi murid tahap awal yang memerlukan sokongan visual dan manipulatif untuk memahami konsep abstrak. Dengan reka bentuk yang mesra pengguna, mudah alih, serta menggabungkan paparan jam analog dan digital bersama audio interaktif dan mod kuiz, CLOCK-2BEz menepati ciri inovasi pedagogi yang responsif terhadap keperluan pembelajaran murid abad ke-21. Keberkesanan yang telah dibuktikan melalui kajian lapangan turut memperkukuh potensi peranti ini untuk diperluas penggunaannya sebagai sebahagian daripada transformasi pendidikan digital di sekolah rendah, selari dengan matlamat melahirkan generasi yang celik teknologi, cekap masa dan mampu mengaplikasikan ilmu secara kontekstual dalam kehidupan harian.

RUJUKAN

- Asyrani, A. S., & Roslinda, R. (2020). Exploring teachers' perceptions of primary school mathematics textbook. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 9(1), 286-293
- Ewing, J. C., Foster, D. D., & Whittington, M. S. (2011). Explaining student cognition during class sessions in the context Piaget's theory of cognitive development. *NACTA Journal*, 55(1), 68-75.
- Gloria, S. (2019). Children's understanding of time: A study in a primary history classroom. *History Education Research Journal*, 16(1): 158-173
- Guan, Y.T & Roslinda, R. (2021). Analisis Kandungan Topik Ruang dalam Buku Teks Matematik KSSR Semakan 2021. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*.
- Hadjerrouit, S. (2015). Evaluating the Interactive Learning Tool Simreal+ for Visualizing and Simulating Mathematical Concepts. *International Association for Development of the Information Society*.

- Hwang, S., Yeo, S., & Son, T. (2021). A comparative analysis of fraction addition and subtraction contents in the mathematics textbooks in the U.S. and South Korea. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 13(4), 511-521
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019). Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Matematik Tahun 1. Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum, KPM.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019). Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Matematik Tahun 2. Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum, KPM.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019). Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Matematik Tahun 3. Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum, KPM.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2018). Dokumen Standard
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Nasir, N. M., Zakaria, E., & Aziz, M. (2020). The Effectiveness of Using Technological Tools in Mathematics Teaching. *Journal of STEM Education Research*, 3(1), 45–60.
- Yelland, N. (2006). *Shift to the future: Rethinking learning with new technologies in education*. Routledge.