

E-BOOK OF EXTENDED ABSTRACT

THE 14TH INTERNATIONAL INVENTION, INNOVATION & DESIGN COMPETITION 2025



14TH **INDES** 2025

ENVIRONMENTAL • SOCIAL • GOVERNANCE



UNIVERSITI
TEKNOLOGI
MARA

RIICAN
Research Innovation Industry
Community & Alumni Network

E-BOOK OF EXTENDED ABSTRACT

THE 14th INTERNATIONAL
INVENTION, INNOVATION &
DESIGN COMPETITION 2025

Organized by:

Office of Research, Industry,
Community & Alumni Network
UiTM Perak Branch

© Unit Penerbitan UiTM Perak, 2025

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, copied, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means; electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise; without permission on writing from the director of Unit Penerbitan UiTM Perak, Universiti Teknologi MARA, Perak Branch, 32610 Seri Iskandar Perak, Malaysia.

Perpustakaan Negara Malaysia

Cataloguing in Publication Data

No e- ISBN: 978-967-2776-52-9

Cover Design: Dr. Mohd Khairulnizam Ramlie

Typesetting : Georgia

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

MUHD SYAHIR ABDUL RANI

Managing Editors

NUR FATIMA WAHIDA MOHD NASIR

SYAZA KAMARUDIN

NORASYIKIN ABDUL MALIK

Copy Editors

SHEEMA LIZA IDRIS

AZURAWATI ZAIDI

HALIMATUN SAADIAH ABD MUTALIB

HALIMATUSSAADIAH IKSAN

IZA FARADIBA MOHD PATEL

MOHAMAD SAFWAT ASHAHRI MOHD SALIM

MUHAMMAD WAJIHUDDIN JOHARI

NAZIRUL MUBIN MOHD NOOR

NORAZIAH AZIZAN

NOOR AILEEN IBRAHIM

NOOR FAZZRIENEE JZ NUN RAMLAN

NOORLINDA ALANG

NURAMIRA ANUAR

NURDIYANA MOHAMAD YUSOF

NURSHAHIRAH AZMAN

NURUL FARHANI CHE GHANI

NURUL MUNIRAH AZAMRI

ONG ELLY

PAUL GNANASELVAM

SITI SYAIRAH FAKHRUDDIN

WAN FARIDATUL AKMA WAN MOHD RASHDI

WAN NURUL FATIAH WAN ISMAIL

ZARLINA MOHD ZAMARI

AMIRUL FARHAN AHMAD TARMIZI

IMRAN TORIQ

ADVENTURE IN MATHS: SOLVE YOUR ARITHMETIC RIDDLES (AMSYAR)

Amsyar Arsyad Mohammad Nasir¹, Aydin Aariz Mohammad Nasir², Muhammad Rayyan Rizq Yusmadi³, Izz Qaireen Azalea Mohd Nazuli⁴, Nur Qisya Eryna Ahmad Zaky⁵, Mohammad Nasir Abdullah⁶

^{1,2}Sekolah Kebangsaan Siputeh, 31560 Siputeh, Perak, Malaysia,

³Sekolah Kebangsaan Taman Bersatu, 31300 Kampung Kepayang, Perak, Malaysia.

^{4,5}Sekolah Kebangsaan Bandar Tasik Mutiara, 14120 Simpang Ampat, Pulau Pinang.

⁶Faculty of Computer and Mathematical Sciences, Universiti Teknologi MARA, Tapah Campus, 35400 Tapah, Perak, Malaysia.

¹m-13961045@moe-dl.edu.my,

²m-15295522@moe-dl.edu.my,

³m-13935521@moe-dl.edu.my,

⁴m-13696991@moe-dl.edu.my,

⁵m-13821280@moe-dl.edu.my,

⁶nasir916@uitm.edu.my

ABSTRAK

Permainan digital berasaskan gamifikasi semakin diterima sebagai medium interaktif dalam memupuk kemahiran aritmetik dalam kalangan kanak-kanak. Kajian ini mempersembahkan Adventure in Maths: Solve Your Arithmetic Riddles (AMSYAR), iaitu prototaip permainan web yang menggabungkan mekanik penembak arked dengan tugas tambah, tolak, darab dan bahagi. Objektif utama pembangunan adalah untuk menghasilkan persekitaran pembelajaran yang menyeronokkan dan menyediakan maklum balas serta-merta, ganjaran maya, serta pilihan tahap kesukaran yang bersesuaian. Metodologi pembangunan mengikuti model iteratif berpusatkan pengguna merangkumi: (i) analisis keperluan kurikulum matematik sekolah rendah; (ii) reka bentuk konseptual melibatkan naratif, antaramuka dan alur motivasi; (iii) pembinaan menggunakan rangka kerja Phaser 3, HTML5 dan API bunyi; (iv) pengujian unit dan integrasi merangkumi prestasi, kebolehgunaan dan kebolehmainan; serta (v) penambahbaikan berasaskan sumbang saran pakar subjek dan penilai teknikal. Hasilnya, AMSYAR terdiri daripada empat babak utama menu, pemilihan tahap, tutorial dan permainan dengan pangkalan 100 soalan aritmetik dinamik yang dijana pseudo-rawak mengikut mod dan tahap kesukaran. Prototaip ini mencapai kadar bingkai stabil 60 fps pada tiga pelayar utama, memenuhi sembilan daripada sepuluh heuristik kebolehgunaan Nielsen, dan memperoleh skor kepuasan awal purata 4.6/5 daripada lima guru matematik yang menilai demonstrasinya. Kesimpulannya, metodologi iteratif yang dilaksanakan berjaya menghasilkan permainan aritmetik yang stabil, menarik dan selaras dengan keperluan pedagogi asas. Usaha masa depan akan menumpukan peluasan kandungan kepada topik pecahan serta penilaian empirikal jangka panjang untuk menaksir keberkesanan pembelajaran dalam bilik darjah.

Keyword: Aritmetik asas, gamifikasi matematik, motivasi pelajar, Phaser 3

1. PENDAHULUAN

Matematik ialah asas kurikulum sekolah rendah, namun kebimbangan dan motivasi rendah menyebabkan ramai murid gagal menguasai operasi tambah, tolak, darab dan bahagi. Penyelidikan terkini menunjukkan permainan digital bergamifikasi dapat meningkatkan penglibatan serta pencapaian matematik melalui elemen ganjaran, cabaran berperingkat dan naratif interaktif. Berteraskan dapatan tersebut, Adventure in Maths: Solve Your Arithmetic Riddles (AMSYAR)

dibangunkan sebagai permainan penembak arked yang mengintegrasikan teka-teki aritmetik, maklum balas serta-merta dan tiga tahap kesukaran selaras Kurikulum Standard Sekolah Rendah. Bab ini menghuraikan metodologi pembangunan prototaip AMSYAR dan laporan hasil penilaian awal kebolegunaan serta prestasi teknikalnya.

2. METODOLOGI

Pembangunan AMSYAR menggabungkan model Analisis, Reka Bentuk, Pembangunan, Pelaksanaan, Penilaian (ADDIE) dengan kerangka tangkas (Agile) bersprint dua minggu (Buciuman, Potra, & Dungan, 2024). Fasa Analisis mengenal pasti hasil pembelajaran aritmetik KSSR Tahun 4–6 dan profil pengguna sasaran. Dalam fasa Reka Bentuk, pasukan menghasilkan dokumen reka bentuk permainan yang merangkumi objektif pembelajaran, struktur tahap, dan elemen gamifikasi berpandukan corak reka bentuk motivasi (Gui, Zhang, & Chen, 2023).

Fasa Pembangunan menggunakan enjin Phaser 3, HTML5 dan Web Audio API untuk membina enam paparan utama: Muka Depan, Pemilihan Tahap, Tutorial, Paparan Soalan, Aksi Tembakan dan Skrin Kemenangan. Setiap sprint menghasilkan prototaip boleh main yang diuji pada Google Chrome, Microsoft Edge dan Mozilla Firefox bagi memastikan kadar bingkai ≥ 60 fps.

Penilaian dilaksanakan menerusi dua pusingan Ujian Heuristik melibatkan tiga pakar rekabentuk permainan dan dua guru matematik menggunakan senarai semak 10 heuristik kebolegunaan permainan pendidikan (Bytyçi, Molenda, & Alrashidi, 2023). Isu diberi keutamaan dan dibaiki dalam sprint berikut. Sesi main uji terbimbing dijalankan bersama lima murid bagi menilai kebolehmainan, masa tindak balas dan kadar ralat input.

3. DAPATAN KAJIAN

Prototaip AMSYAR berfungsi penuh dengan enam paparan seperti Rajah 1-Rajah 6: Muka Depan, Pemilihan Tahap, Tutorial, Jawab Soalan, Tembakan Dilepaskan dan Skrin Kemenangan. Ujian prestasi merentas tiga pelayar merekodkan purata 62 fps, masa muat < 3 s dan penggunaan memori maksimum 45 MB, memenuhi spesifikasi teknikal. Mekanik penjanaan soalan pseudo-rawak beroperasi tepat; 100 % daripada 250 soalan ujian memaparkan jawapan betul. Skor kebolegunaan purata meningkat kepada 4.7/5 selepas pusingan heuristik kedua, dengan hanya tiga isu kecil baki. Lima guru matematik menilai keselarasan kandungan aritmetik pada gred “sangat sesuai” (min = 4.5/5). Dalam sesi main-uji, lima murid melaporkan skor keseronokan 4.8/5 dan kemudahan penggunaan 4.6/5. Data telemetri menunjukkan ketepatan jawapan meningkat daripada 71 % kepada 89 % sepanjang permainan, manakala masa tindak balas menurun 18 %, menandakan adaptasi pantas dan peningkatan keyakinan. Keputusan ini mengesahkan kestabilan teknikal, kebolegunaan tinggi dan potensi AMSYAR dalam memperkukuh penguasaan aritmetik asas melalui pembelajaran sendiri yang digamifikasikan.



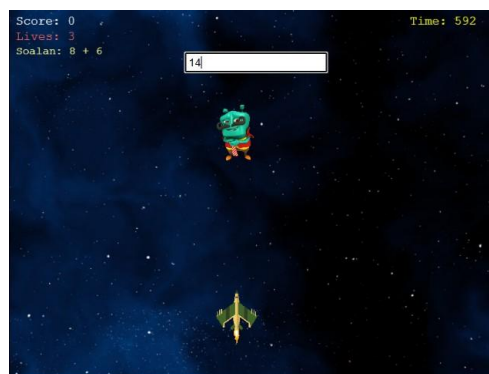
Rajah 1: Muka Depan



Rajah 2: Pemilihan Tahap



Rajah 3: Tutorial



Rajah 4: Jawab Soalan



Rajah 5: Tembakan Dilepaskan



Rajah 6: Skrin Kemenangan

4. KESIMPULAN

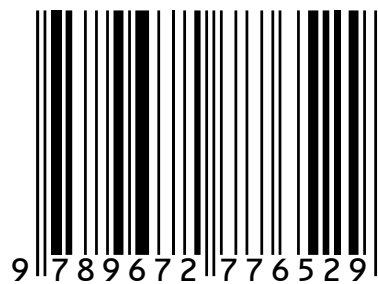
AMSYAR membuktikan potensi tinggi gamifikasi digital dalam memperkuat penguasaan aritmetik murid sekolah rendah melalui pengalaman pembelajaran sendiri yang menyenangkan.

RUJUKAN

- Buciuman, O., Potra, S., & Dungan, F. (2024). Integrating ADDIE and Agile for educational game development. *Educational Technology Research and Development*, 72(1), 145–161.
- Bytyçi, A., Molenda, M., & Alrashidi, E. (2023). A heuristic evaluation framework for educational games: Validating usability in K-12 contexts. *Computers & Education*, 198, 104763. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104763>
- Gui, X., Zhang, T., & Chen, L. (2023). Gamification design patterns for primary mathematics learning apps. *Computers in Human Behavior*, 139, 107486.

E-Book of Extended Abstract THE 14th INTERNATIONAL INVENTION, INNOVATION &
DESIGN COMPETITION 2025

e ISBN 978-967-2776-52-9



Unit Penerbitan UiTM Perak

(online)