

# PERMAINAN ASAS MENGIRA DAN MENYEBUT NOMBOR BAGI MURID PENDIDIKAN KHAS (DIDIK NOMBOR)

MUHAMMAD ASYRAAF BIN RAZAK

AZURA BINTI ISHAK

*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor Darul Ehsan, Malaysia*

## ABSTRAK

Sistem pengajaran berasaskan permainan ini merangkumi permainan asas melibatkan nombor seperti mengira, mengenal pasti nombor dan menyusun nombor. Sistem pengajaran ini menerapkan elemen visual bagi membantu pelajar meningkatkan pemahaman pembelajaran melalui grafik yang interaktif. Tujuan utama sistem ini dibina adalah bagi membantu murid - murid pendidikan khas yang mempunyai masalah lambat dalam pembangunan akademik mereka dengan memberi fokus pada aktiviti asas yang melibatkan nombor. Metodologi pembangunan yang diaplikasi oleh sistem ini adalah melalui kaedah Agile di mana projek akan dibahagikan kepada beberapa fasa dan menekankan penambahbaikan projek melalui maklum balas yang diperolehi sepanjang sistem dibangunkan. Agile juga memberikan fleksibiliti dalam pembangunan aplikasi supaya dapat memenuhi keperluan pengguna. Sistem ini dibangunkan berasaskan aplikasi telefon pintar supaya mudah diakses oleh murid. Bahasa pengaturcaraan yang digunakan ialah C# dengan menggunakan perisian Unity. Sistem ini juga menggunakan pangkalan data Firebase. Diharapkan sistem ini dapat membantu pelajar pendidikan khas ini untuk meningkatkan potensi akademik mereka dengan menerapkan teknologi maklumat dan elemen multimedia dalam pembelajaran mereka.

Kata kunci: Asas matematik, murid pendidikan khas, pengajaran berasaskan permainan

## PENGENALAN

Cara pengajaran yang diterapkan kepada pelajar merupakan perkara yang dianggap penting bagi memastikan pengajaran itu sesuai dengan ciri-ciri pembelajaran abad ke-21 (Hui et al. 2023). Permainan berasaskan pembelajaran telah menjadi semakin popular sebagai satu cara untuk menarik pelajar dengan gaya pembelajaran yang berbeza di samping mengekalkan penglibatan mereka dalam pembelajaran (Brezovszky et al. 2019). Menurut Vankúš (2021), permainan yang mempunyai elemen pendidikan mampu meningkatkan pemahaman pelajar dalam pembelajaran terutamanya dalam subjek matematik dengan mengaplikasikan kemahiran menyelesaikan masalah, merancang strategi dan pemikiran kritis. Permainan berasaskan pembelajaran dapat memberi manfaat kepada pelajar terutamanya kepada pelajar pendidikan khas yang tidak sesuai dengan pengajaran secara tradisional (Rahmah et al. 2019).

Pelajar yang mempunyai kurang upaya intelektual atau boleh diringkaskan sebagai pelajar lambat berbeza dari pelajar normal dari segi konseptual, kemahiran sosial dan praktikal, adaptasi, kemahiran motor dan menunjukkan kemajuan yang sedikit dalam bidang akademik dengan menunjukkan minat yang sedikit dalam pelajaran.

Pelajar lambat selalu bermasalah dalam pelajaran disebabkan pelbagai faktor. Antaranya adalah disebabkan oleh pelajar itu sendiri yang mempunyai keupayaan belajar yang berlainan menyebabkan pembelajaran dan pengajaran perlu dibuat berdasarkan keupayaan mereka. Keperluan yang dimaksudkan adalah selaju mana pelajar itu dapat memproses maklumat dan selama mana pelajar dapat kekal memberi perhatian semasa belajar. Justeru, penerapan elemen permainan dalam pembelajaran amat diperlukan oleh pelajar lambat bagi membantu mewujudkan suasana yang seronok agar proses pengajaran dan pembelajaran tidak membebankan.

Pelajar pendidikan khas atau pelajar lambat yang mempunyai daya intelektual yang berbeza berbanding pelajar lain sering menghadapi kesukaran dalam menyelesaikan masalah walaupun hanya melibatkan asas matematik seperti pengiraan, menyebut dan menyusun nombor (Tili et al. 2022). Pembelajaran secara konvensional juga tidak sesuai untuk dilakukan kepada pelajar kategori ini atas pelbagai faktor seperti masalah mengekalkan perhatian, disleksia, diskalkulia, hiperaktif dan sebagainya. Diskalkulia merujuk kepada masalah dalam memahami, mempelajari dan memanipulasi sebarang perkara yang melibatkan nombor (Metikasari et al. 2019). Hal ini jelas menunjukkan terdapat keperluan untuk membangunkan aplikasi bagi membantu pelajar pendidikan khas untuk memahami asas matematik dengan mengekalkan keterlibatan pelajar dan pengajaran konsep asas secara berulang dibantu dengan teknologi multimedia seperti penggunaan audio dan visual. Tambahan pula, terdapat banyak permainan berasaskan pembelajaran mengenai asas matematik tetapi aplikasi tersebut kurang menyasarkan kepada golongan pelajar kurang upaya. Dengan menggunakan arahan dan mengaplikasikan antara muka yang ringkas, pelajar golongan ini diharapkan dapat mempelajari konsep asas matematik dengan mudah dan membantu meningkatkan daya tumpuan mereka dalam sesi pengajaran.

Pembelajaran asas nombor melibatkan pelajar pendidikan khas dapat dibantu melalui pembelajaran berasaskan permainan (Brezovszky et al. 2019). Berdasarkan kajian oleh Tili et al. (2022), pelajar yang kurang upaya dari aspek intelek menunjukkan peningkatan dalam pencapaian akademik melalui pembelajaran berasaskan permainan. Motivasi pelajar juga dapat ditingkatkan untuk terus menunjukkan minat dalam mempelajari asas matematik dengan adanya sistem ganjaran yang kebiasaannya ada dalam permainan (Erşen et al. 2022). Tambahan pula, permainan juga dapat menyediakan ruang yang membantu pelajar untuk membaiki kesilapan mereka agar mereka dapat membaiki kesilapan tersebut.

## **METODOLOGI KAJIAN**

Metodologi yang digunakan bagi projek ini adalah Agile. Metodologi Agile merupakan salah satu kaedah pengulangan bagi penghasilan produk secara penaikan (incremental). Agile juga

memberikan fleksibiliti dalam pembangunan permainan supaya sebarang perubahan dapat dilakukan mengikut satu kitaran (Nehra 2022). Agile juga membantu dalam pengurusan dalam membangunkan aplikasi dengan membahagikan projek kepada tugas kecil yang perlu diselesaikan dalam satu kitaran (Van Der Hoek 2023). Untuk membangunkan permainan berasaskan pembelajaran ini, beberapa pertimbangan perlu dilakukan pada cara permainan dilaksanakan. Sebarang perubahan atau penambahbaikan boleh dilakukan bagi membolehkan permainan ini dibina mengikut kesesuaian dan keperluan pengguna.

### **Fasa perancangan**

Kejayaan pembangunan aplikasi melalui metodologi Agile bergantung kepada fasa perancangan. Dalam fasa ini, tujuan dan objektif projek dikenalpasti. Selain itu, pengumpulan maklumat dan sumber dilakukan dalam fasa ini. Pengumpulan maklumat tersebut dibuat dengan melakukan temu ramah atau kaji selidik terhadap pengguna sasaran atau pengguna yang pakar agar permasalahan yang dinyatakan dapat diatasi.

Maklumat mengenai pembangunan aplikasi juga diperoleh melalui kajian kesusasteraan bagi memberi pengisian kepada pengarang untuk mengetahui dengan lebih lanjut mengenai aplikasi yang akan dibangunkan. Dalam fasa ini juga, perancangan masa dan tugas dibuat agar projek dapat disiapkan mengikut tarikh akhir yang ditetapkan.

### **Fasa pembangunan**

Maklumat yang diperoleh daripada fasa perancangan dikumpul dan dianalisis untuk memastikan maklumat tersebut menepati keperluan pengguna dan objektif projek. Maklumat tersebut akan digunakan dalam tugas mereka bentuk model konseptual, model senibina, carta alir dan papan cerita.

Setelah papan cerita dihasilkan, pengaturcaraan dijalankan dengan membangunkan modul seperti yang diperoleh dalam keperluan pengguna. Dalam fasa ini, elemen multimedia seperti audio dan grafik akan dikumpulkan dan dipilih mengikut reka bentuk berpandukan papan cerita yang telah dibuat. Di akhir fasa ini, satu modul yang berfungsi dihasilkan bagi digunakan pada fasa pengujian.

### **Fasa pengujian**

Modul pembelajaran yang dihasilkan akan diuji bagi memastikan kualiti hasil produk. Hasil pembinaan akan diagihkan kepada pengguna untuk mendapatkan pengalaman penggunaan. Sebarang maklum balas dan komen daripada pengguna akan direkodkan. Jika mempunyai sebarang penambahbaikan dan perubahan pada keperluan pengguna, modul akan ditambah baik sebelum memulakan lelaran yang seterusnya.

Pengujian yang terlibat adalah pengujian fungsian dan bukan fungsian. Jenis pengujian yang digunakan bagi pengujian fungsian adalah pengujian kotak hitam, manakala bagi pengujian bukan fungsian, pengujian kebolehgunaan digunakan. Bagi pengujian fungsian, pendekatan pengujian kotak hitam yang digunakan adalah pengujian Equivalence Partitioning dan pengujian kes guna (Use Case Testing) bagi menghasilkan kes uji.

Bagi menguji pengujian fungsian, pengujian kotak hitam digunakan. Melalui teknik ini, item pengujian akan dikenal pasti terlebih dahulu melalui spesifikasi reka bentuk pengujian. Kemudian, item-item tersebut akan digunakan untuk menghasilkan kes ujian. Akhir sekali, prosedur ujian dihasilkan bagi menerangkan bagaimana cara menjalankan kes ujian.

Bagi pengujian kebolehgunaan pula, pengujian ini telah dilakukan pada 25 Jun 2024 bertempat di Makmal Autisme, Tunas Permata UKM yang beroperasi di Fakulti Pendidikan. Tujuan pengujian ini dilakukan adalah bagi memastikan permainan yang dibangunkan memenuhi keperluan pengguna. Metod yang digunakan bagi ujian ini adalah dengan memerhatikan pengguna menggunakan permainan Didik Nombor dengan pengawasan. Pemerhatian tersebut dilakukan berdasarkan item setiap modul dan direkod untuk dianalisis.

Ujian ini telah dilakukan pada 6 orang murid autisme yang terdiri daripada 4 murid lelaki dan 2 murid perempuan. Julat umur bagi murid yang terlibat adalah sekitar 4 hingga 6 tahun. Pemerhatian yang dilakukan adalah dengan melihat tahap kebolehan murid dengan item yang terdapat di dalam borang ujian kebolehgunaan menerusi skala 1- sangat rendah, 2 - rendah, 3 - sederhana, 4 - tinggi dan 5 - sangat tinggi. Data yang diperoleh akan dianalisis melalui statistik deskriptif dengan menggunakan skor min dari keseluruhan data. Jadual 1 menunjukkan skala interpretasi min.

Jadual 1 Skala Interpretasi Min

Skor Min	Tafsiran
1.00 – 2.32	Rendah
2.33 – 3.65	Sederhana
3.66 – 5.00	Tinggi

## KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Proses pembangunan Permainan Didik Nombor ini menggunakan perisian Unity 3D sebagai perisian utama dalam membangunkan permainan digital. Semua reka bentuk yang terdapat dalam antara muka diolah secara vektor grafik di dalam Canva terlebih dahulu. Audio bagi permainan ini dirakam dan kemudiannya disunting melalui perisian DaVinci Resolve. Setelah kesemua reka bentuk dan audio dihasilkan, perisian Unity 3D digunakan bagi menyusun komponen-komponen tersebut bagi membina antara muka permainan.

Kemudian skrip interaksi antara muka ditulis dengan menggunakan perisian Microsoft Visual Studio supaya komponen-komponen yang terdapat pada antara muka dapat berfungsi seperti yang dicadangkan. Akhir sekali, data pengguna akan disambungkan dengan pangkalan data Firebase supaya maklumat pengguna dapat disimpan dan diperoleh. Selain itu, Firebase juga digunakan bagi membuat sistem pengesahan pengguna untuk didaftarkan sebagai pengguna.

Sebelum log masuk ke dalam permainan, pengguna perlu mendaftar sebagai pemain. Di antara muka daftar, pengguna perlu memasukkan maklumat diri seperti nama, penjaga, e-

mel dan kata laluan. Kemudian, pengguna perlu menekan butang “daftar” untuk membuat akaun. Sekiranya maklumat yang diberikan betul dari segi format, sistem akan memaparkan mesej “Pendaftaran Berjaya”. Rajah 1 menunjukkan antara muka daftar.



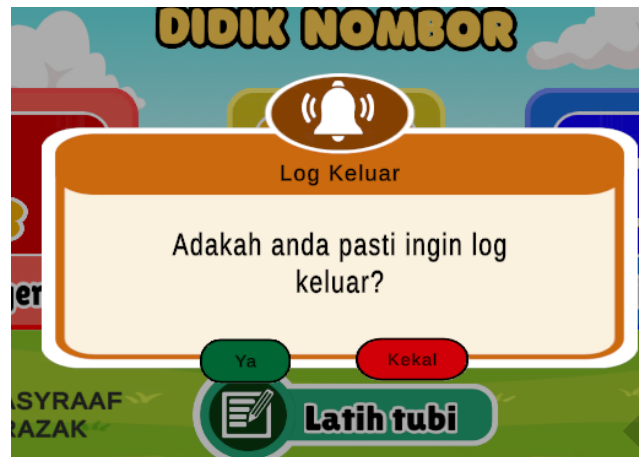
Rajah 1 Antara Muka Daftar

Pemain yang telah mempunyai akaun yang berdaftar perlu memasukkan maklumat seperti e-mel dan kata laluan sebelum memasuki permainan. Jika pengesahan berjaya, pemain akan menerima mesej “Log masuk berjaya” dan dibawa ke halaman utama. Sebaliknya, mesej “Log masuk tidak berjaya” akan dipaparkan jika terdapat kesalahan pada maklumat yang dimasukkan. Rajah 2 menunjukkan antara muka log masuk.



Rajah 2 Antara Muka Log Masuk

Di halaman utama, pemain boleh menekan butang “Log Keluar” yang terdapat di penjuru bawah kanan. Sistem akan memaparkan mesej pengesahan. Jika pemain menekan butang “Ya”, pemain tersebut akan log keluar, manakala jika menekan butan “kekal dalam permainan”, pemain akan kekal di halaman utama. Rajah 3 menunjukkan antara muka log keluar.



Rajah 3 Antara Muka Log Keluar

Pemain menekan pada nama pemain untuk dihalakan ke halaman profil pengguna. Di sini, pemain boleh melihat rekod latihan mereka dalam bentuk penarafan bintang. Di sini juga, pemain diberi pilihan untuk menyunting maklumat jika perlu. Rajah 5 menunjukkan antara muka profil pengguna.



Rajah 4 Antara Muka Halaman Utama



Rajah 5 Antara Muka Profil Pengguna

Untuk Modul Penngenan Nombor Bulat, pemain dipaparkan dengan objek yang mewakili nombor bulat. Audio juga dimainkan memberitahu objek dan bilangan objek. Pemain boleh menekan objek untuk mengulangi audio. Pemain boleh menekan butang “Seterusnya” untuk mempelajari nombor yang berikutnya. Rajah 6 menunjukkan antara muka modul pengenalan nombor bulat.



Rajah 6 Antara Muka Modul Pengenalan

Bagi Modul Susun Atur, pemain dipaparkan dengan objek yang disusun secara menaik. Audio juga dimainkan memberitahu objek dan cara susunan objek. Pemain boleh menekan objek untuk mengulangi audio. Pemain boleh menekan butang “Seterusnya” untuk mempelajari susunan nombor secara menurun. Rajah 7 menunjukkan antara muka modul susun atur nombor bulat.



Rajah 7 Antara Muka Modul Susun Atur

Bagi Modul Pengiraan, pemain dipaparkan dengan objek yang mewakili operasi tambah. Audio juga dimainkan memberitahu objek dan operasi yang terlibat. Pemain boleh menekan objek untuk mengulangi audio. Pemain boleh menekan butang “Seterusnya” untuk mempelajari operasi tolak. Rajah 8 menunjukkan antara muka modul pengiraan nombor bulat.



Rajah 8 Antara Muka Modul Pengiraan

Dalam Modul Latihan, pemain boleh memilih modul untuk memulakan sesi latihan. Selepas memilih modul, pemain akan menjawab soalan berdasarkan modul yang dipilih. Pilihan jawapan akan diberikan bagi setiap soalan. Jika jawapan yang diberikan adalah betul, pengguna akan dipaparkan “Jawapan anda betul” manakala “Jawapan anda salah” jika jawapan yang diberikan adalah salah. Soalan diteruskan hingga tamat. Selepas tamat, pemain akan dipaparkan markah keseluruhan dan penarafan bintang.



Rajah 9 Antara Muka Modul Latihan



Rajah 10 Antara Muka Latihan





Rajah 11 Antara Muka Penarafan Bintang

### Pengujian Fungsian

Pengujian yang telah dijalankan mengikut prosedur dan data ujian akan direkodkan dalam log pengujian. Log pengujian ini memperincikan keputusan pengujian dan kes ujian yang dijalankan mengikut ID Prosedur Pengujian. Keputusan yang direkodkan adalah sama ada lulus atau gagal. Jadual 2 menunjukkan log pengujian fungsian permainan Didik Nombor.

Jadual 2 Log Pengujian Fungsian Permainan Didik Nombor

ID Prosedur Ujian	Alatan	Kes ujian untuk dilakukan	Keputusan	Nota
TP-01-001	Manual	TC-01-001 TC-01-002 TC-01-005	Lulus Lulus Lulus	-
TP-01-002	Manual	TC-01-003 TC-01-004 TC-01-006	Lulus Lulus Lulus	-
TP-02-001	Manual	TC-02-001 TC-02-002 TC-02-005	Lulus Lulus Lulus	-
TP-02-002	Manual	TC-02-003 TC-02-004 TC-02-006	Lulus Lulus Lulus	-
TP-05-001	Manual	TC-05-001	Lulus	-
TP-06-001	Manual	TC-06-001	Lulus	-
TP-07-001	Manual	TC-07-001	Lulus	-
TP-08-001	Manual	TC-08-001 TC-08-002 TC-08-003 TC-08-004	Lulus Lulus Lulus Lulus	-

### Pengujian Kebolegunaan

Bagi pengujian bukan fungsian, pemerhatian yang dibuat direkodkan di dalam Google Form berdasarkan modul iaitu Modul Pengenalan, Susun Atur, Pengiraan dan Latihan. Hasil kajian bagi pengujian bukan fungsian adalah seperti berikut.

Jadual 3 menunjukkan keputusan ujian kebolegunaan bagi Modul Pengenalan. Min keseluruhan item menunjukkan berada pada tahap skor tinggi (min = 4.37). Kelima-lima item berada pada tahap skor tinggi (min > 3.65). Ini menunjukkan Modul Pengenalan bersifat mudah guna berdasarkan ciri-ciri yang telah digariskan.

Jadual 3 Ujian Kebolegunaan Modul Pengenalan

No	Item	Min
1	Pelajar boleh mengenali nombor bulat yang dipaparkan oleh sistem dengan berkesan.	4.33
2	Pelajar boleh memahami sebutan nombor bulat oleh sistem dengan tepat	5.00
3	Pelajar boleh berinteraksi dengan berkesan dengan antara muka untuk belajar tentang nombor bulat.	4.33
4	Pelajar boleh memahami konsep nombor bulat yang diajar oleh sistem.	4.50
5	Pelajar merasa lebih bermotivasi untuk belajar nombor bulat dengan menggunakan sistem.	3.67
	Min Keseluruhan	4.37

Jadual 4 menunjukkan keputusan yang diperoleh berdasarkan pemerhatian ujian kebolehan terhadap Modul Susun Atur. Min keseluruhan item menunjukkan berada pada tahap skor tinggi (min = 4.21). Kesemua item menunjukkan pada tahap skor tinggi (min > 3.65). Ini menunjukkan Modul Susun Atur bersifat mudah guna berdasarkan ciri-ciri yang telah digariskan.

Jadual 4 Ujian Kebolegunaan Modul Susun Atur

No	Item	Min
1	Pelajar boleh memahami susunan nombor bulat secara menaik dan menurun yang dipaparkan oleh sistem.	3.83
2	Pelajar boleh belajar kaedah menyusun nombor bulat dengan berkesan melalui sistem.	4.00
3	Pelajar boleh berinteraksi dengan sistem untuk memahami konsep susun atur nombor.	5.00
4	Pelajar boleh memahami proses menyusun nombor bulat melalui sistem dengan jelas.	4.00
	Min Keseluruhan	4.21

Jadual 5 menunjukkan keputusan ujian kebolegunaan bagi Modul Pengiraan berdasarkan pemerhatian penggunaan permainan Didik Nombor. Min keseluruhan menunjukkan item berada pada tahap skor tinggi (min = 3.79). Daripada 3 item yang dinilai, hanya item “pelajar boleh memahami kaedah menambah dan menolak nombor bulat yang dipaparkan sistem” berada pada tahap skor sederhana ( $2.33 < \text{min} < 3.65$ ). Ini menunjukkan

Modul Pengiraan bersifat mudah guna berdasarkan ciri-ciri yang digariskan.

Jadual 5 Ujian Kebolehgunaan Modul Pengiraan

No	Item	Min
1	Pelajar boleh memahami kaedah menambah dan menolak nombor bulat yang dipaparkan oleh sistem.	3.19
2	Pelajar boleh berinteraksi dengan berkesan dengan sistem untuk belajar nombor yang terlibat dalam operasi tambah dan tolak.	4.67
3	Pelajar boleh memahami konsep penambahan dan penolakan nombor bulat melalui sistem.	3.50
	Min Keseluruhan	3.79

Jadual 6 menunjukkan keputusan ujian kebolehgunaan bagi Modul Latihan. Min keseluruhan menunjukkan pada tahap skor tinggi (min = 4.54). Begitu juga min setiap item menunjukkan skor berada pada tahap tinggi (min > 3.65). Ini menunjukkan Modul Latihan bersifat mudah guna berdasarkan item yang digariskan.

Jadual 6 Ujian Kebolehgunaan Modul Latihan

No	Item	Min
1	Pelajar boleh menggunakan antara muka dengan berkesan untuk menjawab soalan dan mengukuhkan pemahaman mereka.	4.33
2	Pelajar boleh menerima maklum balas yang sesuai mengenai jawapan mereka daripada sistem.	4.50
3	Pelajar boleh melihat markah mereka yang direkodkan oleh sistem semasa sesi latihan.	4.67
4	Pelajar boleh melihat rekod prestasi mereka dengan berkesan dalam sistem.	4.67
	Min Keseluruhan	4.54

Jadual 7 menunjukkan keputusan ujian kebolehgunaan bagi keseluruhan permainan. Min keseluruhan menunjukkan pada tahap skor tinggi (min = 4.11). Daripada 3 item yang dinilai, hanya item “pelajar menunjukkan kepuasan bagi keseluruhan dengan fungsi sistem” berada pada tahap skor sederhana ( $2.33 < \text{min} < 3.65$ ). Ini menunjukkan keseluruhan permainan bersifat mudah guna berdasarkan ciri-ciri yang digariskan.

Jadual 7 Ujian Kebolehgunaan Keseluruhan Permainan

No	Item	Min
1	Pelajar boleh menggunakan sistem dengan mudah secara keseluruhan.	4.00
2	Pelajar boleh menavigasi reka bentuk antara muka yang mesra pengguna.	4.83
3	Pelajar menunjukkan kepuasan bagi keseluruhan dengan fungsi sistem.	3.5
	Min Keseluruhan	4.11

### Cadangan Penambahbaikan

Untuk masa hadapan, permainan Didik Nombor boleh menambahkan fungsi log masuk automatik supaya pengguna tidak perlu mendapatkan bantuan luar untuk mengakses permainan. Selain itu, permainan ini perlulah mempunyai pangkalan data lokal bagi

membolehkannya berfungsi semasa ketiadaan capaian internet. Fungsi kiraan masa juga boleh diterapkan dalam permainan ini agar pengguna sasaran tidak menggunakan secara berlebihan. Akhir sekali, bagi modul susun atur, fungsi seret dan lepas boleh digunakan bagi meningkatkan interaksi yang boleh dilakukan oleh pengguna.

## KESIMPULAN

Permainan Didik Nombor dibangunkan bagi membantu murid yang mempunyai masalah pembelajaran untuk mempelajari asas matematik seperti mengenal, menyusun dan mengira nombor. Didik Nombor dibangunkan dalam bentuk digital bagi menggantikan pembelajaran secara konvensional. Didik nombor juga menerapkan elemen multimedia seperti audio, teks dan video bagi menarik minat pengguna sasaran mempelajari kandungan permainan. Dengan merujuk KSSRPK, kandungan yang dihasilkan dalam setiap modul permainan dapat diselaraskan dengan pembelajaran di dalam kelas. Justeru, diharapkan Permainan Didik Nombor ini dapat digunakan oleh pengguna sasaran untuk meningkatkan motivasi mereka dalam pembelajaran lebih-lebih lagi bagi mata pelajaran matematik.

### **Kekuatan Sistem**

Kekuatan Permainan Didik Nombor adalah permainan ini menerapkan elemen multimedia bagi menarik minat pengguna sasaran menggunakan permainan ini dalam pembelajaran. Permainan ini juga, merekod prestasi pengguna selepas mereka menyelesaikan modul latihan bagi pemantauan ibu bapa. Didik Nombor juga dibangunkan dengan mengurangkan penggunaan teks dan meningkatkan elemen visual bagi menyesuaikan dengan daya tumpu pengguna sasaran. Selain itu, elemen ini dapat memudahkan pengguna menavigasi menerusi permainan. Didik Nombor juga dibangunkan dalam dua platform iaitu Windows dan APK bagi memudahkan pengguna untuk mengakses permainan.

### **Kelemahan Sistem**

Untuk kelemahan pula, disebabkan permainan ini mempunyai fungsi log masuk, pengguna perlu dibantu oleh orang lain sebelum dapat mengakses permainan. Selain itu, pengguna juga perlu mempunyai capaian internet semasa penggunaan aplikasi. Permainan ini juga boleh membawa kepada ketagihan gajet jika digunakan secara berlebihan.

## PENGHARGAAN

Penulis kajian ini ingin ucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Ts. Dr. Azura Binti Ishak, penyelia penulis kajian ini yang telah memberi tunjuk ajar serta bimbingan untuk menyiapkan projek ini dengan jayanya.

Penulis kajian ini juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu secara langsung mahupun tidak langsung dalam menyempurnakan projek ini. Segala bantuan yang telah dihulurkan amatlah dihargai kerana tanpa bantuan mereka, projek ini tidak dapat dilaksanakan dengan baik. Semoga tuhan merahmati dan memberikan balasan yang terbaik.

## RUJUKAN

- Brezovszky, B., McMullen, J., Veermans, K., Hannula-Sormunen, M. M., Rodríguez-Aflecht, G., Pongsakdi, N., Laakkonen, E., & Lehtinen, E. (2019). Effects of a mathematics game-based learning environment on primary school students' adaptive number knowledge. *Computers & Education*, 128, 63–74. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.011>
- Erşen, Z. B. & Ergül, E. (2022). Trends of game-based learning in mathematics education: A systematic review. *International Journal of Contemporary Educational Research* 9(3), 603-623. Retrieved from: <https://doi.org/10.33200/ijcer.1109501>
- Hui, H. B., & Mahmud, M. S. (2023). Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14. Retrieved from: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105806>
- Nehra, M. (2022, May 11). 6 stages of the Agile Development Lifecycle. *decipherzone.com*. Retrieved from: <https://www.decipherzone.com/blog-detail/agile-development-lifecycle>
- Metikasari, S., Mardiyana, & Triyanto. (2019). Mathematics Learning Difficulties of Slow Learners on A Circle. *Journal of Physics*, 1227(1), 012022. Retrieved from: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1227/1/012022>
- Rahmah, N., Zin, N. a. M., & Majid, R. A. (2019). Gamification design for teaching numeracy to slow learners. *ResearchGate*. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/336221574\\_Gamification\\_Design\\_for\\_Teaching\\_Numeracy\\_to\\_Slow\\_Learners](https://www.researchgate.net/publication/336221574_Gamification_Design_for_Teaching_Numeracy_to_Slow_Learners)
- Van Der Hoek, J. (2023, September 29). The 5 stages of the Agile Software Development Lifecycle. *Mendix*. Retrieved from: <https://www.mendix.com/blog/agile-software-development-lifecycle-stages/>
- Vankúš, P. (2021). Influence of Game-Based Learning in Mathematics Education on Students' Affective Domain: A Systematic review. *Mathematics*, 9(9), 986. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/math9090986>

*Muhammad Asyraaf Bin Razak (A189574)*

*Ts. Dr. Azura Binti Ishak*

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia