

Development of Educational Game to Practice Number Sense Based on Android

Pengembangan Game Edukasi Untuk Melatih Number Sense Berbasis Android

Siti Aminah^{1*}, Daniel Eko Prasetyo Tanuwijaya², Addin Aditya³

^{1,2}Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia, Indonesia 1, ³Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia, Indonesia

Abstract. *Children have difficulties in learning mathematics because they are still memorizing, they haven't used their number sense abilities. Number sense is an ability that developed properly and correctly can support logical intelligence in the field of mathematics, especially in numbers. From previous research on number sense, the media for practicing number sense skills still uses paper and writing utensils. In this study, we will develop media to train number sense through android media that can be accessed anywhere, so that it can make it easier for users. The development of this media is in the form of games developed with unity with waterfall stages. The results of the test, the application did not experience errors due to bugs and the test results on several children got good scores.*

Keywords: *transfersome gel, fragrant pandan leaf extract, burns*

Abstrak. Kesulitan dalam mempelajari matematika bisa disebabkan karena anak masih menghafal, belum menggunakan kemampuan number sense-nya. Number Sense merupakan suatu kemampuan yang apabila diasah atau dikembangkan dengan baik dan benar dapat mendukung kecerdasan logika dalam bidang matematika terutama dalam bilangan. Dari penelitian terdahulu tentang number sense, media untuk melatih kemampuan number sense masih menggunakan kertas dan alat tulis. Pada penelitian ini akan mengembangkan media untuk melatih Number Sense melalui media android yang dapat diakses dimana saja, sehingga dapat mempermudah pengguna. Pengembangan media ini berupa game yang dikembangkan dengan unity dengan tahapan waterfall. Hasil dari pengujian, aplikasi tidak mengalami error akibat bug dan hasil ujicoba pada beberapa anak memperoleh nilai baik.

Kata kunci: android, game edukasi, number sense, unity

1 Pendahuluan

Bilangan merupakan hal yang sangat mendasar dari matematika. Oleh karena itu penguasaan terhadap bilangan merupakan hal yang cukup penting dalam pembelajaran di bidang tersebut. Penguasaan terhadap bilangan bukan hanya terfokus dalam mengenal dan keterampilan berhitung saja, tetapi lebih dari sekedar itu, yaitu kita memiliki intuisi yang baik tentang bilangan. Selain itu, fokus yang lain adalah untuk memahami dengan baik sifat-sifat bilangan, serta mengetahui hubungan antar bilangan dengan cukup baik. Kepekaan terhadap bilangan dan berhitung tersebut dikenal dengan istilah *Number Sense* [1].

Number Sense merupakan suatu kemampuan yang apabila diasah atau dikembangkan dengan baik dan benar akan bermanfaat bagi siswa karena sangat baik untuk mendukung kecerdasan logika dalam bidang matematika terutama dalam bilangan. Anak yang sering berlatih dalam mengerjakan soal *Number Sense* dengan tepat dan baik akan menjadikan anak yang kreatif dalam menyelesaikan suatu soal dalam matematika [2].

Pada penelitian yang akan dilakukan ini, pengembangan media untuk melatih Number sense akan dilakukan dengan berbasis android yang dapat diakses dimana saja, sehingga dapat mempermudah pengguna untuk melatih Number sense. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk bermacam piranti bergerak, salah satu pemanfaatan android adalah dengan cara menciptakan sebuah aplikasi pembelajaran yang nantinya bisa dijadikan sebagai media pengganti buku untuk proses belajar [3].

Oleh sebab itu, penelitian yang akan dilakukan ini bertujuan untuk membuat aplikasi berbasis android yang dapat diakses dimana saja, dan juga dapat membantu para pelajar khususnya untuk kelas 5 atau 6 SD untuk melatih kemampuan Number Sense dengan baik di android.

Beberapa penelitian terdahulu telah berhasil mendeskripsikan kemampuan number sense dari siswa SMP Negeri 5 Pontianak [4]. Ada salah satu cara yang dilakukan untuk mengembangkan number sense siswa seperti menggunakan metode learning by playing [5]. dan beberapa pembelajaran lain seperti investigasi pada aritmatika tahap awal [6]. Dan jika number sense ini dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar hasil belajar siswa pada materi pecahan [7].

2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sekolah Dasar Negeri 1 Besuki. Bahan dan alat yang digunakan terdiri dari *Hardware*/ perangkat keras dan *Software* / perangkat lunak. *Hardware* yang digunakan adalah seperangkat *smartphone* dengan RAM 8 GB dan OS Android 9.0 (*Pie*), sedangkan *software* yang digunakan adalah *Unity*. Langkah-langkah dalam penelitian ini menggunakan Metode Waterfall dimulai dari Requirement, Design, Implementation, Pengujian[8].

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode studi pustaka, serta pengumpulan informasi menggunakan kuisioner terhadap responden, yaitu siswa SDN 1 Besuki. Data hasil wawancara kuisionare, kemudian dianalisis untuk mengetahui kebutuhan system dan kekurangan dari aplikasi *Number sense*.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini ada beberapa spesifikasi hardware dan software yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi yaitu sebagai berikut : (1) Perangkat keras, yang terdiri dari: a) *Laptop* : MSI GF75 Thin 9RcCX, b) Sistem Operasi : *Windows 10 Pro*, 64-bit. c) *Processor* : Intel(R) *Core(TM) i7-9750H CPU @ 2.60GHz* (12 CPUs), ~2.6GHz d) *Memory* : 8192 GB RAM. (2) Perangkat lunak yang terdiri dari: a) *Unity*, b) *Microsoft Visual Studio*, c) Sistem Operasi *Windows 10*.

3.2. Requirement

Number Sense berhubungan dengan adanya kemampuan intuisi tentang besar bilangan dan kombinasi tiap bilangan, seperti dalam kemampuan untuk bekerja dengan bilangan dalam menyelesaikan persoalan secara fleksibel yang disertai dengan alasan yang masuk akal[9]. Dalam membuat tes kemampuan number sense siswa ada 3 jenis komponen yang harus diperhatikan dan bagaimana mengukurnya. Komponen dan indikator ini menjadi dasar kami dalam memilih jenis game yang akan dikembangkan melalui android. Secara lengkap komponen dan indikator tersebut kami jelaskan pada tabel 1.

Tabel 1 Komponen dan Indikator dari Tes Kemampuan *Number Sense* [10]

Komponen	Indikator
Pemahaman dan keterampilan tentang bilangan (kepekaan terhadap bilangan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keteraturan bilangan, indikator ini melibatkan pengetahuan daristruktur sistem bilangan, seperti bilangan bulat dapat diperluas menjadi bilangan rasional. 2. Berbagai representasi dari bilangan, indikator ini melibatkanpengetahuan tentang kesadaran akan bilangan dapat digunakan untuk menunjukkan ukuran atau banyaknyaobjek. 3. Mengenal besaran yang relatif dan besaran mutlak dari suatubilangan. 4. <i>System of benchmarks</i>, yaitu penggunaan keahlian dan pengalaman siswa dalam menaksir suatu konteks yang berbeda. <i>Benchmark</i> membantusiswa dalam menaksir dengan alasan yang rasional.
Pemahaman dan keterampilan menggunakan operasi bilangan (kepekaan menggunakan operasi)	<ol style="list-style-type: none"> 5. Memahami efek dari operasi, indikator ini meliputi kemampuan untuk memberikan alasan dari operasi yang mereka pilih dan bagaimanaoperasi tersebut membantu menyelesaikan tugas yangdiberikan 6. Memahami sifat operasi, indikator ini terlihat dari

bilangan)	<p>bagaimana siswa menggunakan konsep komutatif, asosiatif, distributif, identitas, dan invers</p> <p>7. Memahami hubungan antar operasi, indikator ini meliputi kemampuan dalam menyelesaikan soal dengan memberikan informasi tertentu dari operasi dua bilangan, kemudian dilihat apakah siswa menggunakan informasi yang diberikan untuk menyelesaikan soal tersebut</p>
Menerapkan keterampilan bilangan dan operasi dalam perhitungan (penggunaan keduanya dalam perhitungan)	<p>8. Memahami hubungan antara masalah kontekstual dan perhitungan sebenarnya</p> <p>9. Kesadaran ada berbagai strategi, indikator ini meliputi kemampuan untuk memikirkan bilangan dengan fleksibel, memanipulasi, memecah bilangan menjadi bagian-bagian, dan menggunakan keterkaitan yang diketahuinya dengan berbagai macam strategi</p> <p>10. Kepekaan menggunakan representasi dan metode yang efisien, yaitu peka dalam memilih dan menggunakan metode yang efisien. Cara procedural dapat digunakan dalam penyelesaian, namun cenderung memakan waktu yang lebih lama/tidak efisien, terlebih jika dihadapkan dengan bilangan dengan banyak digit. Strategi yang efisien terlihat dari penggunaan informasi yang diberikan dan penggunaan sifat operasi bilangan</p> <p>11. Kesadaran untuk memeriksa data dan hasil.</p>

Dari komponen dan indikator tersebut harus memenuhi jenis game yang akan digunakan pada aplikasi. Kemudian kami memilih berbagai jenis soal untuk mengembangkan kemampuan number sense sesuai komponen dan indikator pada tabel 1 dan sesuai dengan materi kelas 5-6 SD. Sehingga kami memodifikasi permainan-permainan ini yang seharusnya menggunakan kertas dan pensil menjadi permainan android seperti berikut, yaitu *Sum & Product Square*, *Expressing Number*, *Blazing a Trail* dan *Just The Answer* [11]. Terdapat beberapa komponen yang ada di dalam game tersebut:

Tabel 2. Keterkaitan nama game sesuai komponen dan indikator number sense

Game	Indikator yang terkait
Sum & Product Square	2,3,4,5,6,7,9, dan 10
Expressing Number	2,3,4,5,6,7,9, dan 10
Blazing a Trail	1,2,3,4,5,6,7,9, dan 10
Just The Answer	5,6,7,9,10, dan 11

3.3. Design dan Implementasi

Tahapan implementasi merupakan proses inti dari pembuatan aplikasi. Hasil tahapan design dan implementasi adalah tampilan dari permainan-permainan yang telah dibuat.

Halaman Utama

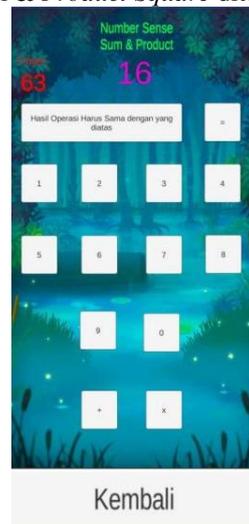
Halaman utama merupakan halaman untuk memilih game apa yang akan dimainkan oleh pemain, yang tampak seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Halaman Utama (Menu)

Halaman *Number Sense Sum & Product Square*

Pada Game *Number Sense Sum & Product Square* terdapat 13 button yang fungsinya digunakan untuk memilih angka dan juga operasi bilangan dan juga terdapat input yang digunakan untuk mengisi angka. Tampilan pada Game *Number Sense Sum & Product Square* ditunjukkan dalam gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Game *Number Sense Sum & Product Square*

Halaman Game *Number Sense Expressing Number*

Pada Game *Expressing Number* terdapat 15 button yang fungsinya digunakan untuk memilih angka dan juga operasi bilangan dan Juga terdapat *input* yang digunakan untuk mengisi angka. Tampilan pada Game *Expressing Number* ditunjukkan dalam gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Halaman Game Number Sense Expressing Number

Halaman Game Number Sense Blazing A Trail

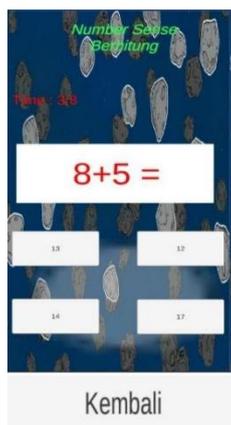
Pada *Game Blazing a Trail* terdapat 4 *button* yang fungsinya digunakan untuk menggerakan memilih angka. Tampilan pada *Game Blazing A Trail* ditunjukkan dalam gambar 4 berikut ini:



Gambar 4. Halaman Game Number Sense Blazing A Trail

Halaman Game *Number Sense Just The Answer*

Pada *game Just The Answer* terdapat 4 *button* yang fungsinya digunakan untuk memilih jawaban yang benar. Tampilan pada *game Just The Answer* ditunjukkan dalam gambar 5 berikut ini:



Gambar 5. Halaman Game Number Sense Just The Answer

3.4. Pengujian

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian pada *game Number Sense* dengan menggunakan pengujian fungsional. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perangkat lunak yang sudah dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut. Pengujian perangkat lunak ini menggunakan pengujian *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak tanpa menguji desain dan program.

Pengujian Fungsional

Pengujian *game Number Sense* dilakukan dengan menggunakan metode *black box*. Pengujian ini dilakukan untuk menunjukkan fungsi program yang sudah dibuat tentang cara operasi dan kegunaannya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah masih terjadi kesalahan program atau program sudah berhasil diselesaikan dengan baik. Berikut adalah hasil pengujian halaman permainan seperti yang ditunjukkan dalam tabel 1.

Tabel 3. Pengujian Halaman Permainan

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian memasukkan angka dengan menggunakan button pada game 1	Menyentuh layar pada <i>smartphone</i>	Tombol button yang dipilih dapat masuk ke dalam <i>input field</i>	Berhasil
Pengujian penambahan skor total di game 1	Menyelesaikan 1 operasi 3 bilangan bulat	Skor akhir untuk game 1 mendapatkan hasil	Berhasil
Pengujian memasukkan angka dengan menggunakan button pada game 2	Menyentuh layar pada <i>smartphone</i>	Tombol button yang dipilih dapat masuk ke dalam <i>input field</i>	Berhasil
Pengujian penambahan skor total di game 2	Menyelesaikan 1 operasi 2 bilangan bulat	Skor akhir untuk game 2 mendapatkan hasil	Berhasil
Pengujian penggerakan objek	Menggerakan objek untuk menghancurkan objek yang bernilai	Ketika button arah di tekan, dapat bergerak	Berhasil
Pengujian untuk memilih jawaban yang benar	Memilih jawaban dengan benar	Ketika jawaban yang dipilih benar, maka akan mendapatkan skor	Berhasil

Uji Responden

Ditahap ini peneliti melakukan pengujian aplikasi dengan cara diujicobakan kepada beberapa siswa kelas 5 dan 6 Sekolah Dasar. Kemudian para siswa akan bermain game number sense yang telah dibuat. Siswa diarahkan untuk memainkan semua game yang ada di aplikasi, yang akan disesuaikan dengan hasil nilai seperti tabel-tabel berikut ini.

Tabel 4. Tabel Nilai Untuk Game Expressing Number

Hasil nilai	Kesimpulan
Skor \leq 4	Cukup
Skor \leq 8	Baik
Skor $>$ 8	Sangat Baik

Tabel 5. Tabel Nilai Untuk Game Sum & Product Square

Hasil nilai	Kesimpulan
Skor \leq 2	Cukup
Skor \leq 4	Baik
Skor $>$ 4	Sangat Baik

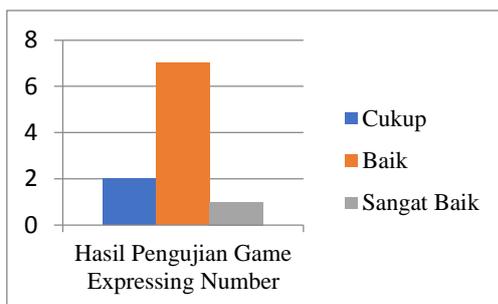
Tabel 6. Tabel Nilai Untuk Game Blazing Trail

Hasil nilai	Kesimpulan
Skor \leq 2	Cukup
Skor \leq 4	Baik
Skor $>$ 4	Sangat Baik

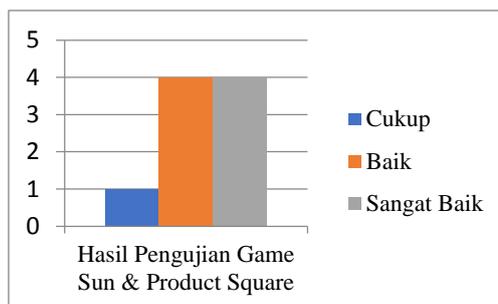
Tabel 7. Tabel Nilai Untuk Game Just The Answer

Hasil nilai	Kesimpulan
Skor \leq 6	Cukup
Skor \leq 9	Baik
Skor $>$ 9	Sangat Baik

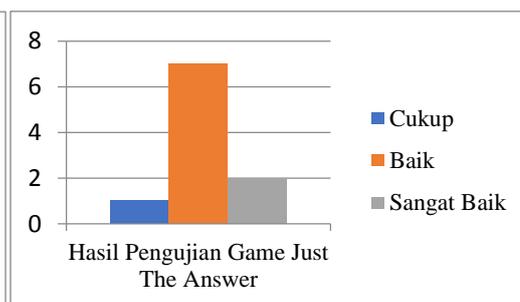
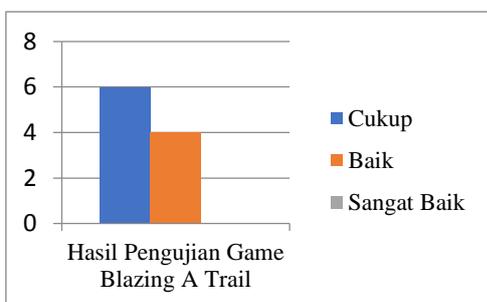
Berikut ini adalah grafik yang menunjukkan hasil pengujian game 1, 2, 3, dan 4:



Gambar 6. Hasil Pengujian Game *Expressing Number*



Gambar 7. Hasil Pengujian Game *Sum & Product Square*



Gambar 8. Hasil Pengujian Game *Blazing*

Gambarr 9. Hasil Pengujian Game *Just The Answer A Trail*

Berdasarkan hasil penilaian dari uji coba dengan beberapa responden, hasil uji responden menunjukkan bahwa game *Expressing Number*, game *Sum & Product Square*, dan Game *Just The Answer* mendapatkan hasil yang baik, sedangkan untuk game *Blazing A Trail* mendapatkan hasil yang cukup

4 Kesimpulan dan Saran

Dari hasil seluruh perancangan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi sudah berhasil dibuat dengan baik, dan mendapatkan penilaian yang baik dari responden. Pembuatan game number sense menggunakan aplikasi *unity*. Dalam pembuatan game dilakukan percobaan untuk mencari *bug* dan *error* yang terdapat di dalam game number sense ini. Setelah melakukan percobaan dan terdapat beberapa *bug* di dalamnya, dilakukan perbaikan dan percobaan selanjutnya, hingga aplikasi tidak mengalami *error* akibat *bug* yang terdapat pada game number sense.

Berdasarkan hasil implementasi perancangan game *Number Sense* ini, maka saran yang perlu diperhatikan untuk pengembangan kedepannya adalah *Game Number Sense* perlu menambahkan *game-game* lain supaya komponen dan indikator lainnya dapat tercapai semua untuk berbagai usia sekolah. Penyempurnaan *UI* yang lebih menarik agar mempermudah pengguna dalam bermain. Aplikasi mane ini dapat dikembangkan untuk platform ios, windows, dan lain sebagainya.

5 Ucapan Terima Kasih

Kami ucapkan terima kasih kepada LPPM STIKI yang telah membiayai publikasi dari penelitian ini. Kami ucapkan terima kasih kepada STIKI karena telah memfasilitasi dan mensupport kami sehingga penelitian ini dapat dilakukan

6 Referensi

- [1] Nugraha, Y., & Mulhamah, M. Analisis kemampuan number sense dalam pemecahan masalah matematika. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*. 2017; 1(1): 54-59.
- [2] McIntosh. *Number Sense in school mathematics: Student performance in four countries*. Perth, Western Australia: Mathematics, Science & Technology Education Centre, Edith Cowan University; 1997.
- [3] Maiyana, E. Pemanfaatan Android Dalam Perancangan Aplikasi Kumpulan Doa. *Jurnal Sains dan Informatika: Research of Science and Informatic*. 2018; 4(1): 54-65.
- [4] Anggraini, R. Kemampuan *Number Sense* Siswa SMP Negeri 5 Pontianak Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Pecahan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 2015; 4(12) : 1-12
- [5] Susilowati, T. Kemampuan *Number Sense* Melalui Metode Learning By Playing. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 2015; 6(2) : 324-335
- [6] Authary, N. *Number Sense* Anak Usia Dini: Suatu Investigasi Pada Aritmetika Tahap Awal. *Jurnal Pendidikan Anak Bunayya*. 2016; 1(2) : 1-15
- [7] Tonra, W.S. Pembelajaran Number Sense Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Pecahan. 2016; 5(2) :109-116
- [8] Presman, R. *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi* Buku I. Yogyakarta: Andi Publisher: 2015
- [9] NCTM. *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc; 2000
- [10] Muir, T. What is a reasonable answer?: Ways for students to investigate and develop their number sense. *Australian Primary Mathematics Classroom*. 2012; 17(1): 21-28.
- [11] Pilmer, D. *Number Sense*. Nova Scotia School for Adult Learning. Departement of Labour and Workforce Development; 2008