Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual Volume 10, Nomor 2, Desember 2025
ISSN (Cetak): 2541-4550 ISSN (Online): 2541-4585

Analisis Usability Game Timpy Doctor for Kids: Penerapan Metode Heuristik untuk Anak Usia 2 – 4 Tahun dalam Desain Antarmuka

Endah Riana Endarini[1], Muhammad Fauzi Alexander Chaniago[2]

[1,2] Program Studi Desain Komunikasi Visual,
STMIK AMIKBANDUNG
Jl. Jakarta No.28 Bandung, 40272, Indonesia
[1]endarini@stmik-amikbandung.ac.id, [2]fauzi@stmik-amikbandung.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan dan keterkaitan antara prinsip heuristik anak usia 2 – 4 tahun dan The Golden Rules of User Interface Design dalam desain antarmuka game Timpy Doctor Games for Kids, dengan fokus pada evaluasi navigasi, kejelasan ikon, instruksi visual, dan interaksi tombol. Penulisan menggunakan pendekatan heuristic evaluation dan usability testing terhadap lima anak usia 2 – 4 tahun melalui observasi langsung, perekaman video, dan catatan lapangan. Penilaian dilakukan menggunakan instrumen 79 aksi permainan, 7 indikator, dan skoring 1-5 serta dianalisis secara deskriptif melalui perhitungan nilai rata-rata. Ruang lingkup penulisan dibatasi pada satu sub-game, yaitu scaling gigi. Hasil penulisan menunjukkan bahwa kedua prinsip desain diterapkan secara konsisten, terlihat dari rata-rata keberhasilan interaksi sebesar 4,94 dan tingkat usability 4,57. Anak mampu mengenali ikon, memahami instruksi berbasis animasi, dan menyelesaikan sebagian besar aksi permainan. Namun ditemukan beberapa permasalahan, terutama pada tugas yang membutuhkan koordinasi motorik halus lebih kompleks, seperti menyambung garis tepian (2/5), meneteskan obat (4/5), dan pengelompokan warna (4/5), serta inkonsistensi instruksi antar-tugas. Kebaruan penulisan terletak pada penggabungan dua kerangka evaluasi; heuristik anak dan The Golden Rules of User Interface Design dalam menganalisis UI game edukasi anak usia dini, serta penerapannya pada game Timpy Doctor Games for Kids yang belum pernah dikaji sebelumnya. Temuan ini memberikan implikasi praktis bagi pengembang game dan penulis UX anak dalam merancang instruksi yang lebih jelas, konsisten, dan sesuai perkembangan kognitif-motorik anak. Penulisan lanjutan dapat diarahkan pada perluasan jumlah partisipan, pengujian versi game baru, dan integrasi teori UX lain untuk analisis yang lebih mendalam.

Kata kunci— *Analisis Usability, The Golden Rules of User Interface Design, Heuristik Anak, Game Edukasi Digital, Timpy Doctor for Kids*

Abstract

This study aims to analyze the application and relationship between the heuristic principles of 2 – 4 year old children and the Golden Rules of User Interface Design in the interface design of Timpy Doctor Games for Kids, focusing on the evaluation of navigation, icon clarity, visual instructions, and button interaction. This study used a heuristic evaluation approach and usability testing with five children aged 2 – 4 years, using direct observation, video recording, and field notes. The assessment was conducted using an instrument consisting of 79 game actions, 7 indicators, and scores of 1-5, and was analyzed descriptively by calculating the average value. The scope of the study was limited to one sub-game, namely tartar cleaning. The results showed that both design principles were consistently applied, as seen from the average interaction success rate of 4.94 and usability level of 4.57. Children were able to recognize icons, understand

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

animation-based instructions, and complete most of the game actions. However, some issues were found, particularly in tasks requiring more complex fine motor coordination, such as connecting borders (2/5), administering drops (4/5), and grouping colors (4/5), as well as inconsistencies in instructions between tasks. The novelty of this study lies in the combination of two evaluation frameworks—child heuristics and the Golden Rules of User Interface Design—to analyze the UI of early childhood educational games, and its application to the previously unstudied Timpy Doctor Games for Kids game. These findings offer practical implications for game developers and child UX researchers in designing clearer, more consistent, and developmentally appropriate instructions for children. Further research could include expanding the number of participants, testing new game versions, and integrating other UX theories for more in-depth analysis.

Keywords— *Usability Analysis, Golden Rules of User Interface Design, Child Heuristics, Digital Educational Games, Timpy Doctor for Kids*

1. PENDAHULUAN

Kegiatan stimulasi bermain tidak dapat dipisahkan dari kehidupan anak, karena bermain adalah proses belajar dan mengembangkan berbagai aspek perkembangan yang dimiliki (Monica et al., 2023). Dalam memberikan stimulasi yang sesuai dengan kebutuhan anak tersebut, perlu adanya media yang dapat mendukung dan memudahkan guru atau orang tua dalam memberikan stimulasi tumbuh kembangnya (Monica et al., 2023). Pembelajaran berbasis permainan dapat menjadi alat yang menjanjikan bagi pendidik anak usia dini untuk mendorong pembelajaran dan perkembangan kognitif, dan sosial-emosional anak (Alotaibi, 2024). Alat bantu dalam permainan dapat menjadi stimulus yang sangat diperlukan untuk merangsang perkembangan kognitif, motorik, kecerdasan, bahasa, dan adaptasi sosial (Suwarni & Murtutik, 2021). Media pendukung atau alat bantu permainan saat ini yang cenderung sering dijumpai dan digunakan ialah *game* yang dimainkan melalui gadget.

Game bukan hanya sebagai media hiburan semata, tetapi *game* sekarang juga bisa dijadikan sebagai media pembelajaran (Khoiriah et al., 2022). Dukungan teknologi selular dan komputer telah membawa *game* ke ranah digital yang bisa disebut *game* digital. Sebagai alat pembelajaran *game* digital telah mengalami transformasi menjadi *game* edukasi digital (A. Setiawan et al., 2019). *Game* edukasi di *gadget* merupakan alat yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterlibatan dan pembelajaran anak-anak melalui pengalaman yang interaktif dan menyenangkan (Azizah & Salehudin, 2023). *Game* edukasi memiliki kelebihan salah satunya yakni bersifat interaktif yang bisa menghubungkan antara pengguna dan *game* secara langsung (Bastian et al., 2023). Oleh karena itu apabila *game* dijadikan sebagai media pembelajaran maka *game* akan memberikan dampak positif bagi para penggunanya (Khoiriah et al., 2022). Pembelajaran berbasis permainan digital merujuk pada penggunaan teknologi digital, seperti komputer atau perangkat seluler, untuk menyampaikan konten edukatif melalui permainan interaktif. *Game* digital jenis permainan tertentu, durasi permainan, dan umpan balik, memengaruhi efektivitas pembelajaran berbasis permainan (Alotaibi, 2024).

Perkembangan industri *game* di Indonesia menunjukkan peningkatan yang sangat

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

cepat. Secara signifikan, pada tahun 2010, tercatat sekitar 400 game yang dihasilkan oleh 42 pengembang lokal, dan pada tahun 2013 meningkat menjadi kurang lebih 900 *game* yang diproduksi oleh sekitar 100 developer di Indonesia (Risanti, 2013). Meluasnya penggunaan teknologi *smartphone* dan internet memicu perkembangan *game* edukasi sehingga muncul *game* edukasi digital yang dimainkan melalui perangkat khusus berbasis digital. Di Indonesia sendiri perkembangan ini sudah mulai menarik perhatian pemerintah sejak tahun 2013. Dilansir dari laman Tempo.co pada selasa, 19 Maret 2013 pada seminar yang membahas tentang "Arah Media Digital dan Game Indonesia", Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, Lolly Amalia menantang para developer untuk menghasilkan *game* edukasi atau *serious game* agar tidak memicu perilaku buruk karena game pada tahun tersebut mengarah kepada *game* perang, perkelahian, dan pembunuhan sehingga akhirnya memunculkan mental buruk pada generasi muda. *Serious game* tidak menghilangkan unsur keseruan dalam permainan, melainkan tetap menyajikan aspek *fun* sambil memberikan muatan yang lebih edukatif (Risanti, 2013).Seiring meningkatnya jumlah karya dan pelaku industri, ruang pemanfaatan *game* mulai meluas ke berbagai bidang, termasuk pendidikan.

Penggunaan teknologi *game* dalam dunia pendidikan tidak hanya berfungsi sebagai perangkat pendukung pembelajaran, tetapi juga menjadi media untuk menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik. Melalui *game* edukasi, siswa dapat menikmati simulasi pembelajaran yang disajikan secara visual, praktis, dan mudah dipahami (C. F. Setiawan et al., 2024). Di tengah perluasan fungsi dan potensi *game* tersebut, tren pemanfaatan perangkat digital *mobile* turut mempercepat adopsi *game* edukasi di masyarakat. *Game* edukasi digital bukan untuk dibandingkan dengan *game* konvensional, namun dianggap memungkinkan sebagai kegiatan pedagogis untuk anak-anak berinteraksi dalam memahami dunia melalui lingkungan digital (A. Setiawan et al., 2019). Semakin pesatnya pertumbuhan pengembangan dalam konteks media *game*, maka semakin banyak pula pilihan yang ditawarkan pengembang *game* kepada para pengguna *game* utamanya pada sistem operasi Android (Bastian et al., 2023).

Dari sekian banyaknya pengembang game edukasi, pengembang *game* Timpy Games For Kids, Toddlers & Baby, merupakan pengembang permainan edukatif yang berfokus pada anak-anak usia dini. Timpy Games For Kids, Toddlers & Baby menjadi salah satu pengembang *game* yang menaruh perhatian besar kaitannya dengan edukasi pada pertumbuhan anak-anak, yang memulai perjalanan untuk mempelajari ABC, angka, bentuk, warna, hewan, dan banyak lagi. Timpy Games For Kids, Toddlers & Baby memiliki banyak permainan edukasi seperti memasak, dokter, pesawat, merawat hewan peliharaan, dan masih banyak lagi. Salah satu yang paling terpopuler ialah Timpy Doctor Games for Kids, yang merupakan sebuah permainan yang menjadikan pengguna mengambil peran sebagai dokter, untuk memberikan perhatian medis darurat utama yang dibutuhkan karakter untuk dapat sembuh. Timpy Doctor Games for Kids telah mencapai lebih dari satu juta unduhan dan mencapai rating bintang 4.8 dari 5 (*Timpy Doctor Games for Kids*, n.d.)

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Penulis menganalisis *user interface game* Timpy Doctor for Kids karena game tersebut memiliki banyak peminat dan penilaian yang baik. *User interface* tentu tidak terelakkan lagi menjadi bagian penting dari sebuah perangkat lunak (Deli, 2021). Setiap detail yang muncul seperti tulisan, gambar, petunjuk dan tombol merupakan bagian dari sebuah UI. Maka dari itu penting untuk menganalisis perancangan sebuah *user interface* untuk mampu memberikan *user experience* yang baik bagi pengguna selama menggunakan aplikasi *game* (Deli, 2021). Selain itu penulisan ini juga berfokus pada penerapan komponen heuristik anak untuk mengetahui sejauh mana Timpy Doctor Games for Kids dapat dimainkan oleh anak-anak.

Dibandingkan dengan orang dewasa, anak-anak kekurangan pengalaman dan pengetahuan karena mereka memahami dunia secara berbeda (Tommy et al., 2017). Seiring pertumbuhannya, anak-anak mengalami peningkatan cara berpikir dari waktu ke waktu hingga dewasa. Anak-anak usia pra-sekolah hanya dapat menyimpan satu hal dalam ingatan pada satu waktu karena rentang perhatian mereka pendek (Tommy et al., 2017). Prinsip desain yang dibuat dan digunakan untuk orang dewasa tidak bisa diterapkan pada teknologi anak-anak karena harapan, kebutuhan, dan keterampilan mereka berbeda dengan orang dewasa. Maka, sangat penting untuk memahami dan mengikuti pertimbangan desain saat merancang desain visual dasar dan interaksi untuk anak-anak (Tommy et al., 2017).

Metode heuristik sudah banyak digunakan untuk merancang atau mengevaluasi media pembelajaran, akan tetapi belum ada yang membahas tentang *game* Timpy Doctor for Kids. Susanti, dkk (2025) telah melakukan perancangan media pembelajaran interaktif untuk anak usia dini pada Taman Kanak-Kanak menggunakan metode heuristik. Media pembelajaran berhasil meningkatkan daya tarik pembelajaran, kemudahan penggunaan, serta menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan bagi anak-anak (Susanti et al., 2025). Tommy, dkk (2017) dalam penulisannya telah mengevaluasi prototipe *game* lokal terapi wicara untuk anak menggunakan komponen *game usability* dalam fokus *desain interface* pada pengguna. Hasilnya, anak-anak cenderung lebih tertarik pada fitur interaktif seperti grafik berwarna, animasi, dan efek suara. Strategi heuristik ini dapat berguna dalam menghasilkan seperangkat pedoman desain yang efektif untuk aplikasi atau permainan mobile (Tommy et al., 2017). Studi lain yang meneliti *user interface* pada *game* dilakukan oleh Bastian, dkk (2023). Hasil penulisan menunjukkan perlunya peningkatan pada game, terkait poin-poin yang tidak ada di dalam prinsip *The Golden Rules of User Interface Design* untuk lebih menempatkan pengguna sebagai kontrol, memudahkan pengguna untuk mengingat, dan konsisten antarmuka (Bastian et al., 2023). Kebaruan baru penulisan ini ialah menggabungkan dua kerangka evaluasi prinsip desain antarmuka umum dan heuristik anak 2 – 4 tahun, dalam mengevaluasi antarmuka *game* edukasi anak, khususnya pada *game* Timpy Doctor Games for Kids, yang belum pernah dianalisis sebelumnya.

Tujuan penulisan ini yakni menemukan penerapan dan keterkaitan antara teori heuristik anak, dan implementasinya pada *user interface* (UI) *game*. Kajian heuristik anak

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

membantu mengidentifikasi kesesuaian desain dengan kemampuan kognitif dan motorik pengguna usia dini, sedangkan prinsip *The Golden Rules of User Interface Design* berperan dalam menilai konsistensi dan efektivitas sistem interaksi. Tidak hanya menjadikan penulisan ini sebagai rujukan untuk pengembang *game* dalam mengembangkan *game* berikutnya yang dirasa bisa lebih sesuai dengan kebutuhan anak-anak atau pengguna *game*. Penulisan ini juga diharapkan memberikan kontribusi terhadap pengalaman belajar dan interaksi anak sebagai pengguna utama.

2. METODE PENULISAN

Penulisan ini menggunakan metode heuristik studi kasus *game* Timpy Doctor Games for Kids. Metode heuristik dipilih karena menekankan evaluasi terhadap kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka dan tingkat interaktif yang sesuai dengan tahap perkembangan anak dan bertujuan memastikan media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan, memberikan pengalaman belajar yang interaktif (Susanti et al., 2025). Data primer penulisan adalah *game* Timpy Doctor Games for Kids; tema dokter gigi, yang didokumentasikan melalui foto tangkapan layar *(screenshot).* Data pendukung diperoleh melalui sumber sekunder berupa karya ilmiah, observasi, dan sumber terkait lainnya. Sasaran penulisan ini ialah lima anak dengan rentang usia anak 2 – 4 tahun di Perumahan Pesona Cianjur Indah, Desa Nagrak, Kabupaten Cianjur menggunakan observasi sebagai metode pengumpulan data.

Selama proses observasi, anak diminta bermain *game* Timpy Doctor Games for Kids secara alami tanpa arahan orang tua, sehingga perilaku yang muncul mencerminkan interaksi spontan. Anak melakukan aktivitas seperti menyusun *puzzle*, menyambung garis tepi, mengelompokkan benda, dan menggunakan alat medis virtual sebagai tindakan perawatan, sementara penulis mengamati respons motorik, dan pemahaman anak terhadap alur permainan. Durasi bermain ditetapkan antara 10-20 menit disesuaikan dengan rentang atensi anak usia 2 – 4 tahun. Orang tua tetap mendampingi secara pasif untuk memberikan rasa aman, dan diperkenankan mengarahkan atau membantu secara langsung ketika anak benar-benar meminta bantuan atau tidak menunjukkan progres bermain karena kebingungan. Seluruh respon anak direkam menggunakan *video recorder* untuk menangkap pola interaksi, dilengkapi dengan catatan lapangan untuk mencatat perilaku verbal maupun non-verbal yang muncul.

Data observasi diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama kemampuan anak usia dini menurut teori kognitif Peaget (Talango, 2020): 1) Perkembangan anak usia dini kognitif periode 2 (usia 2-7 tahun); Anak-anak mulai membangun pengetahuannya berdasarkan informasi konkrit yang diterima dan belajar berpikir menggunakan simbol, 2) Perkembangan fisik motorik halus; berupa gerakan halus yang hanya melibatkan bagian tubuh tertentu dan dikerjakan oleh otot-otot kecil, 3) Perkembangan sosial emosional; perilaku atau respon yang diberikan anak saat bermain, mengenali apa yang dipikirkan dan mengenali identitas *gender.* Anak usia dini pra sekolah memiliki

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

pemikiran intuitif, dan bergantung pada representasi visual konkret, fokus hanya pada satu aspek tampilan (Tabel 1). Maka penilaian UI berdasarkan implikasinya ialah: Menggunakan ikon yang konkret, realistis, dan langsung dapat dikenali, Menghindari instruksi teks; gunakan animasi demonstratif, dan menampilkan satu tugas/elemen penting per layar (hindari kebanyakan stimulus).

Pengukuran dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif sederhana berupa pencatatan frekuensi rata-rata keberhasilan tiap indikator dari seluruh subjek penulisan. Selanjutnya, data dianalisis secara deskriptif untuk melihat kecenderungan tingkat ketercapaian pada setiap aspek, kemudian diinterpretasikan secara kualitatif untuk menggambarkan pola interaksi anak terhadap antarmuka aplikasi. Tahap selanjutnya ialah mengintegrasikan hasil observasi dengan data temuan analisis *game.* Analisis mengombinasikan pendekatan *The Golden Rules of User Interface Design* dan heuristik anak. Lebih lengkapnya, tahap analisis dijabarkan sebagai berikut:

2.1 Analisis User interface

Analisis UI dilakukan untuk mengetahui apakah desain dari *game* mampu menyampaikan informasi dengan jelas, mudah dipahami anak, serta sesuai dengan tingkat kognitif pengguna, yang dianalisis melalui heuristik anak. Tahapan ini merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam penulisan sesuai dengan tujuan penulisan, yakni menemukan penerapan prinsip heuristik anak pada desain antarmuka (UI) *game*. Tahapan ini mengacu pada tiga prinsip utama dari *The Golden Rules of User Interface Design* yang dikemukakan oleh Theo Mandel (Mandel, 1997): 1) Menempatkan pengguna sebagai kontrol (*Place Users in Control)*; pengguna diberikan kebebasan penuh untuk mengoperasikan, menavigasi, dan menjelajahi seluruh fitur yang tersedia dalam aplikasi; 2) Memudahkan pengguna dalam mengingat (*Reduce Users' Memory Load)*; sistem dirancang agar mudah diingat saat digunakan kembali, misalnya melalui penataan fitur dan menu yang familiar; dan 3) Konsistensi Antarmuka (*Make the Interface Consistent)*; elemen menu dan fitur dibuat dengan pola yang seragam agar pengguna dapat beradaptasi dan berinteraksi dengan lebih cepat.

1*) Place Users in Control*

1. *Use modes judiciously (modeless)*
2. *Allow users to use either the keyboard or mouse (flexible)*
3. *Allow users to change focus (interruptible)*
4. *Display descriptive messages and text(Helpful)*
5. *Provide immediate and reversible actions, and feedback (forgiving)*
6. *Provide meaningful paths and exits (navigable)*
7. *Accommodate users with different skill levels (accessible)*
8. *Make the user interface transparent (facilitative)*
9. *Allow users to customize the interface (preferences)*
10. *Allow users to directly manipulate interface objects (interactive). Figure*

2) Reduce Users' Memory Load

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. *Relieve short-term memory (remember)*
2. *Rely on recognition, not recall (recognition)*
3. *Provide visual cues (inform)*
4. *Provide defaults, undo, and redo (forgiving)*
5. *Provide interface shortcuts (frequency)*
6. *Promote an object-action syntax (intuitive)*
7. *Use real-world metaphors (transfer)*
8. *User progressive disclosure (context)*
9. *Promote visual clarity (organize) Figure*3) *Make the Interface Consistent*

3) *Make the Interface Consistent*

1. *Continuity Sustain the context of users' tasks (continuity)*
2. *Maintain consistency within and across products (experience)*
3. *Keep interaction results the same (expectations)*
4. *Provide aesthetic appeal and integrity (attitude)*
5. *Encourage exploration (predictable)*

2.2 Heuristik Anak

Tahapan selanjutnya ialah menganalisis penerapan prinsip heuristik anak yang dijabarkan oleh Gelman (2014) pada tabel 1. Penggunaan teori heuristik anak memungkinkan analisis yang menekankan proses penemuan dan pembelajaran mandiri anak saat berinteraksi dengan elemen-elemen permainan.

Tabel 1. Heuristik anak 2 – 4 tahun (Tommy et al., 2017)

2 – 4 year olds…	***This means that…***	***You'll want to…***
Focus on details instead of the "big picture".	*They can't distinguish main elements of an interface from details.*	*Create a very clear visual distinction between interactive items and design extras.*
Can rank items by only one characteristics at a time (i.e., color, shape, and so on).	*They get overwhelmed when there are too many variables competing for their attention.*	*Pick a smallish set of easily identifiable elements (like colors) and use them consistently throughout your design. Limit*
Can only associate a single function with an item or object.	*If an item expands or makes a sound on rollover, they'll believe that's the sole purpose of that item and won't know to click on it.*	*Limit the behaviour of your navigation elements to navigations (for example, don't have them pop up or make noise).*
Can only see items on a screen in two dimensions, not three.	*Everything on a screen looks like it's in a single. Flat pane to them.*	*Make your foreground items much clearer and more*

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

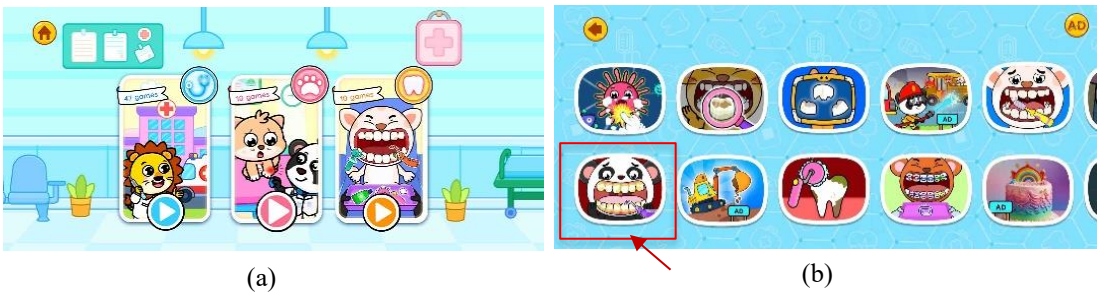
2 – 4 year olds…	***This means that…***	***You'll want to…***
		detailed than stuff in the background.
Are just learning to think abstractly.	*They are unable to understand icons and symbols that are second nature to adults.*	*Use icons that are highly representative of the task you're trying to communicate.*
Use sound to identify items in their environment.	*They get confused when different sounds have different meanings (for example, a police siren and an ambulance siren)*	*Make sure that every sound you use has a specific meaning and function.*
Are starting to develop their own identity.	*They develop a sense of self at around age 2, complete with gender identity, which forms very early.*	*Create a design that allows for gender*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penulis menemukan bagaimana aspek heurisik anak dan *user interface* saling berkaitan dalam membentuk pengalaman bermain. Berikut adalah hasil analisis yang dilakukan terhadap *game* Timpy Doctor Games for Kids; tema dokter gigi:

3.1 Menempatkan Pengguna Sebagai Kontrol

Anak-anak sebagai pengguna mendapatkan kontrol penuh ketika menggunakan aplikasi *game*, bebas mengakses juga mengeksplorasi semua fitur yang ada di dalam *game*. Anak-anak dapat langsung mengoperasikan *game* tanpa harus membuat akun terlebih dahulu. Dalam melaksanakan setiap tugas, anak-anak diberi kontrol bebas untuk menghilangkan kuman yang ada tanpa harus mengerjakan berurutan dari kiri ke kanan atau atas ke bawah.



(a) (b)

Gambar 1. (a) Pilihan tema permainan dan (b)sub-*games* yang diteliti

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Tabel 2. Prinsip-prinsip menempatkan pengguna sebagai kontrol

Principle	**Timpy Doctor Games for Kids; tema dokter gigi**	
	Teori Mandel	**Penerapan**
Modeless	Setiap kali pengguna memilih sebuah mode, seharusnya ada bentuk umpan balik visual saat mereka berada dalam mode tersebut	1. Saat memasuki mode *game* sebagai dokter, pengguna ditempatkan sebagai sudut pandang orang pertama. Seluruh layar hanya menampilkan ruangan kamar pasien, pasien dan tindakan pada pasien. 2. Kursor berubah menjadi bentuk alat untuk melakukan tindakan, misalnya menjadi pinset, scaler, alat pembersih lidah, dan lainnya. 3. Termasuk ke dalam tipe *Application Modal*; Saat dalam mode aplikasi, pengguna tidak diizinkan untuk bekerja di bagian lain dari program.
Flexible	Pengguna memiliki kebiasaan yang sangat berbeda saat menggunakan *keyboard dan mouse,* dan mereka sering berganti-ganti di antara keduanya selama satu tugas atau saat menggunakan satu program.	Karena *game* ini dirancang untuk penggunaan tablet atau *smartphone*. *Game* tidak menyediakan penggunaan *mouse* atau *keyboard.* Melainkan hanya melalui layar sentuh *(touch screen)* dengan cara diketuk atau digeser sesuai arahan di dalam *game*.
Interruptible	Jangan memaksa pengguna untuk menyelesaikan urutan yang telah ditentukan. Berikan mereka pilihan; untuk membatalkan atau menyimpan dan kembali ke tempat mereka berhenti	Sebagai dokter, pengguna diminta untuk melanjutkan tindakan sambil tetap mengikuti langkah demi langkah, tidak dapat dilewati, dan harus berurutan. Namun pengguna dapat keluar dari sub-*game* dan mengganti dengan sub-*game* lain jika bosan. Ketika masuk kembali ke sub-*game* sebelumnya, permainan mengulang dari awal
Helpful	Gunakan istilah di seluruh antarmuka yang dapat dipahami pengguna,	*Game* ini memiliki elemen panduan yang dapat memberikan petunjuk kepada pengguna dalam menggunakan alat-alat untuk melakukan tindakan.

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Principle	**Timpy Doctor Games for Kids; tema dokter gigi**	
	Teori Mandel	**Penerapan**
	daripada istilah sistem atau pengembang.	
Forgiving	Berikan pengguna beberapa indikasi bahwa suatu tindakan telah dilakukan, baik dengan menunjukkan hasil dari tindakan tersebut, maupun dengan mengakui bahwa tindakan tersebut telah berhasil dilakukan.	1. Pemberitahuan muncul melalui *visual effect;* elemen bintang-bintang, dan *sound effect;* suara sorakan anak-anak. Menandakan bahwa pengguna telah berhasil menyelesaikan tahap tertentu. 2. *Game* ini juga menyediakan aksi batal yang memungkinkan pengguna dapat menghentikan permainan ditengah aksi.
Navigable	Pengguna menginginkan jalur cepat ke file, folder, program, dan tindakan umum, dan itulah yang ditawarkan oleh utilitas antarmuka ini	*Game* ini menyediakan navigasi sederhana untuk keluar dari permainan, kembali ke menu utama, memilih tema permainan, atau untuk memilih sub-*game* yang ingin dimainkan.
Accesible	Pengguna dengan tingkat keterampilan yang berbeda seharusnya dapat berinteraksi dengan sebuah program pada tingkat yang berbeda.	*Game* ini dirancang untuk mudah diakses untuk pengguna anak-anak atau orang dewasa.
Facilitative	Pastikan objek-objek yang ada bekerja seperti di dunia nyata, bukan dengan cara lain di komputer.	Objek, dan menu navigasi yang ada dalam *game* ini menggunakan referensi dunia nyata.
Preferences	Memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan penyajian informasi (warna, font, lokasi, susunan, jenis tampilan), perilaku antarmuka (tindakan default, makro, tombol), dan teknik interaksi (tekanan tombol, tombol pintas, mnemonik, pemetaan tombol mouse).	*Game* ini tidak menyediakan pengaturan untuk mengubah antarmuka seperti mengubah desain antarmuka, perilaku antarmuka, dan teknik interaksi.

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Principle	**Timpy Doctor Games for Kids; tema dokter gigi**	
	Teori Mandel	**Penerapan**
Interactive	Pengguna seharusnya merasa nyaman saat mengambil objek dan mengeksplorasi dengan menyeret dan meletakkannya di antarmuka untuk melihat apa yang mungkin terjadi	*Game* ini bersifat interaktif, memungkinkan pengguna untuk melakukan interaksi pada objek yang ada di dalamnya, serta adanya timbal balik seperti efek suara dan visual setelah melakukan aksi.

Dari hasil pengujian, kelima anak tidak mengalami kesulitan untuk memilih permainan. Dari tiga tema yang ditawarkan; tema dokter umum, dokter hewan, dan dokter gigi, anak-anak sebagai pengguna pertama kali, lebih memilih tema dokter gigi dan sub-games *scaling* gigi. Setelah dilakukan wawancara singkat dengan lima orang tua sebagai pendamping, pemilihan ini didasari oleh pengalaman mereka yang lebih mengenal bentuk gigi daripada visual *sub-games* lain yang ditampilkan. Kelima anak cenderung masih membutuhkan orang tua untuk mengarahkan ketika instruksi permainan terlihat membingungkan untuk mereka.

Tidak lengkapnya prinsip bukan berarti secara heuristik anak, *game* ini dinilai kurang baik, misalnya pada bagian fleksibel. Anak-anak usia 2 – 4 tahun belum saatnya untuk menggunakan *keyboard* dan *mouse* dalam memainkan *game.* Desain yang baik untuk anak ialah menggunakan satu layar sentuh dari pada *mouse* atau *keyboard.* Anak-anak usia 2 – 4 tahun adalah *audiens* yang sempurna untuk antarmuka berbasis sentuhan, karena mereka belum terpengaruh oleh antarmuka layar yang dirancang untuk orang dewasa. Mereka hanya melakukan gerakan sederhana seperti mencubit layar dengan jari kecilnya (Gelman, 2014). Pada prinsip *preference* sebaiknya dasar tata letak antarmuka *game* untuk anak-anak tetap konsisten. Desainer dapat mengubah hal-hal seperti warna, ikon, dan animasi di setiap layar, tetapi buatlah struktur dasar tetap konsisten agar anak-anak merasa nyaman dan familiar (Gelman, 2014).

3.2 Memudahkan Pengguna dalam Mengingat

Ikon navigasi beranda dan menu ditempatkan statis di sudut kiri secara konsisten. Hal ini memenuhi prinsip heuristik anak yakni *Keep navigation static so kids won't get confused about its purpose* (Gelman, 2014). Secara garis besar, penempatan ikon, bentuk, dan fungsinya mudah dipahami oleh anak-anak-anak. Secara mandiri anak-anak dapat kembali ke halaman awal untuk memilih *sub-games* mana yang ingin dimainkan selanjutnya. Hal ini menunjukkan konteks ingatan anak pada saat memainkan *game* ini (Gambar 2).

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Gambar 2. Konsistensi tata letak dan ikon navigasi beranda dan menu

Tabel 3. Prinsip-prinsip memudahkan pengguna dalam mengingat

Principle	**Timpy Doctor *Games* for Kids; tema dokter gigi**	
	Teori Mandel	**Penerapan**
Remember	Sistem harus mampu mengambil informasi sebelumnya (contoh; *password*), sehingga pengguna tidak perlu mengingat dan mengetik ulang informasi tersebut lagi.	*Game* tidak memiliki sistem *remember* seperti mengingat *username*, data, atau *password* untuk *login. Game* ini tidak memiliki sistem *login.*
Recognition	Lebih mudah untuk menelusuri daftar untuk memilih *item.* daripada mencoba mengingat item yang benar untuk diketik ke dalam kolom entri kosong.	*Game* ini menyediakan *item* bagi pengguna untuk dikenali. *Icon* menu dan objek yang ada di dalam *game* berdasarkan referensi dari dunia nyata. Pilihan menu pada games berupa gambar yang dapat dikenali (Gambar 1.)
Inform	Setiap kali pengguna berada dalam suatu mode, atau melakukan tindakan dengan *mouse,* harus ada indikasi visual di suatu tempat pada layar bahwa mereka berada dalam mode tersebut.	1. Saat masuk ke dalam mode peran dokter, pengguna diingatkan melalui visual organ tubuh pasien yang sedang dilakukan tindakan. 2. *Game* memberikan petunjuk penggunaan alat sebelum melakukan tindakan.
Forgiving	Memungkinkan pengguna menyimpan pengaturan saat ini dan mungkin juga menyimpan serta memberi nama pengaturan yang berbeda. Sediakan beberapa tingkat *undo* dan *redo* untuk mendorong pengguna menjelajahi program tanpa rasa takut.	*Game* ini menyediakan aksi batal yang memungkinkan pengguna dapat menghentikan permainan di tengah aksi. Namun tidak menyediakan penyimpanan pada aksi yang sedang dilakukan

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Principle	**Timpy Doctor *Game*s for Kids; tema dokter gigi**	
	Teori Mandel	**Penerapan**
Frequency	Sediakan jalan pintas antarmuka dengan *mouse* dan *keyboard.*	Tidak menyediakan pintasan untuk pengguna dalam konteks menyelesaikan tindakan.
Intuitive	Penerapan sintaks objek-aksi secara konsisten memungkinkan pengguna mempelajari hubungan antara objek dan tindakan dalam produk.	Pengguna memiliki intuisi untuk melakukan tindakan; geser atau ketuk terhadap objek dalam setiap permainan. Dikarenakan adanya konsistensi cara berinteraksi di dalam permainan.
Transfer	Metafora dunia nyata memungkinkan pengguna untuk mentransfer pengetahuan tentang bagaimana sesuatu seharusnya terlihat dan berfungsi	Berhubungan dengan metafora di dunia nyata berdasarkan fungsi objeknya tanpa perlu mempelajari hal baru. Pada *game* ini objek, dan menu navigasi menggunakan referensi dunia nyata.
Context	Sembunyikan fitur dan tindakan yang kurang umum dan izinkan pengguna untuk menavigasinya. Jangan mencoba memasukkan setiap informasi ke dalam satu jendela utama. Gunakan jendela sekunder untuk informasi yang bukan informasi utama.	1. *Game* ini tidak memasukkan setiap informasi dalam satu jendela utama. 2. Menyediakan akses mudah ke fitur utama (beranda) atau kembali ke pilihan sub-*game*s.
Organize	Seniman grafis dan desainer menyajikan informasi menggunakan media yang tepat dan kemudian merancang penyajian informasi tersebut dengan sesuai.	1. Tampilan antarmuka telah dirancang sesederhana mungkin untuk dikenali pengguna. 2. Ikon-ikon yang ada pada *game* juga cukup mudah dikenali oleh pengguna.

Hasil dari pengujian menunjukkan, anak-anak tidak mengalami kesulitan dalam mengingat posisi di halaman mana mereka berada. Anak-anak yang selesai menyelesaikan tugas *scaling gigi*, akan mencoba bermain di tema dan *sub-games* lain. Jika ingin kembali ke *sub-games scaling gigi,* mereka dapat menemukannya kembali.

3.3 Konsistensi Antarmuka

Secara konteks desain antarmuka, penulis menemukan bahwa *game* ini telah mengaplikasikan prinsip dengan baik. Namun penulis menemukan satu masalah di luar

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

konsistensi antarmuka pada prinsip *predictable. Predicteble* di sini lebih ke dalam konteks *user experience* dalam prinsip interaksi. Berikut hasil analisis yang telah dilakukan:

(a) Dokter umum (b) Dokter hewan (c) Dokter gigi

Gambar 3. Konsistensi *layout* dan warna pada sub-menu

Tabel 4. Prinsip-prinsip konsistensi antarmuka

Principle	**Timpy Doctor Games for Kids; tema dokter gigi**	
	Teori Mandel	**Penerapan**
Continuity	Pengguna sebaiknya diberikan titik acuan saat mereka menavigasi melalui antarmuka produk.	1. Memiliki referensi untuk pengguna menavigasi antarmuka, seperti cara menggunakan alat atau instruksi penugasan. 2. Pengguna dapat membatalkan tindakan geser dan lepaskan jika mereka menginginkannya.
Experience	Konsistensi ini berlaku pada tiga tingkat: penyajian, perilaku, dan teknik interaksi.	*Game* memiliki konsistensi secara visual, perilaku, dan teknik interaksinya.
Expectations	Jika pengguna mengalami hasil yang berbeda dari tindakan yang sama, mereka cenderung mempertanyakan perilaku mereka sendiri daripada perilaku produk.	Karena memiliki konsistensi tersebut, pengguna dapat melakukan interaksi dengan *game* menurut ekspektasi dari informasi pertama yang didapatkan.
Attitude	Pengguna meragukan integritas suatu produk jika terdapat warna, font, ikon, dan tata letak jendela yang tidak konsisten di seluruh produk.	Berdasarkan konsistensinya, pengguna tidak perlu ragu dalam melakukan aksi dan interaksi pada *game*. *Game* ini juga menyediakan pilihan membatalkan operasi atau menghentikan permainan.
Predictable	Antarmuka yang ramah mendorong pengguna untuk	*Game* sudah cukup dirancang dengan sederhana dan konsisten.

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Principle	**Timpy Doctor Games for Kids; tema dokter gigi**	
	Teori Mandel	**Penerapan**
	menjelajahi antarmuka untuk mengetahui di mana letak sesuatu dan apa yang terjadi ketika mereka melakukan sesuatu, tanpa takut akan konsekuensi negatif.	Memudahkan pengguna untuk mengoperasikan antarmuka serta memudahkan pengguna menjalankan *game*.

Ketiga anak mengalami kesulitan pada tindakan memberikan obat untuk sariawan pada pasien (Gambar 4). Hal ini dikarenakan mereka memprediksi obat yang digunakan akan kembali ke tempat semula, seperti penggunaan alat medis lainnya di beberapa tugas sebelumnya. Dalam pengujian, penulis melihat anak-anak menunggu obat kembali ke tempat semula. Namun dikarenakan aksi tidak dapat tereksekusi, anak-anak memilih untuk mengetuk gambar sariawan lalu secara intuisi anak-anak mencoba menggeser obatnya ke titik sariawan lain sehingga mereka berhasil menyelesaikan tugasnya. Ini terjadi karena kurangnya instruksi untuk memberikan perintah untuk menggeser obat, sehingga pengalaman anak *(user experience)* menjadi berubah. Salah satu prinsip interaksi yang baik dalam *user experience* ialah kejelasan interaksi. Kejelasan adalah prinsip desain yang menekankan pentingnya membuat antarmuka pengguna yang jelas dan mudah dipahami. Prinsip ini dapat diwujudkan dengan menggunakan label yang deskriptif, instruksi yang jelas, dan tata letak yang intuitif. Dengan kejelasan interaksi, pengguna tidak akan mengalami kebingungan dan kesalahan yang dapat menghambat penggunaan (Mayasari et al., 2024).

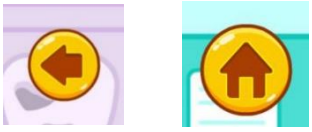
Gambar 4. Memberikan obat pada sariawan

3.4 Heuristik Anak

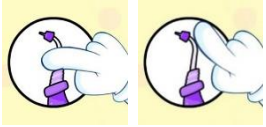
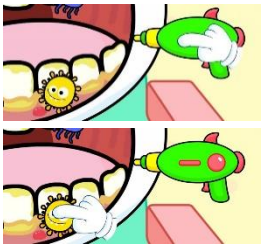
Analisis yang dilakukan terhadap prinsip heuristik anak menunjukkan adanya sejumlah kendala dalam konsistensi penerapannya. Temuan ini menjadi penting karena dapat memengaruhi pengalaman dan efektivitas penggunaan bagi anak eneliti menemukan bahwa gim ini mengimplementasikan prinsip heuristik anak dalam struktur dan mekanisme permainannya. Namun, hasil analisis juga menunjukkan adanya ketidakkonsistenan dalam penerapan prinsip tersebut pada beberapa aspek desain permainan. Berikut dipaparkan hasil analisis yang telah dilakukan ditampilkan pada tabel 5.

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Tabel 5. Heuristik Anak

Kebutuhan	**Timpy Doctor Games for Kids**	
	User Interface	**Hasil Observasi**
Perbedaan visual yang jelas antara item interaktif dan elemen desain tambahan.	Elemen yang interaktif diberikan garis tepi *(outline)* hitam lebih tebal.	Kelima anak mampu mengenali objek yang perlu diinteraksikan dengan melakukan aksi geser/ketuk sesuai petunjuk dari game
Pilih sejumlah kecil elemen yang mudah dikenali (seperti warna) dan gunakan secara konsisten sepanjang desain.	Uang sebagai alat pembayaran dibedakan nilainya melalui warna, dan bentuk geometri dasar seperti bintang dan segitiga ditengahnya.	Keempat anak mampu mengelompokkan objek berdasarkan perbedaan warnanya, tanpa bantuan orang tua.
Batasi perilaku elemen navigasi hanya untuk navigasi	 (a) Kembali (b) Beranda Elemen navigasi yang dapat dioperasikan oleh anak hanya ada dua, yaitu tombol kembali dan beranda sesuai fungsinya.	Berdasarkan keinginannya, anak dapat kembali ke pilihan sub-games dengan ikon panah, dan ikon rumah untuk ke menu utama *game.*
Buat item latar depan jauh lebih jelas dan detail dibandingkan dengan benda di latar belakang.	Latar belakang diberikan warna transparansi hitam, dan latar depan diberikan warna yang jelas.	Kelima anak dapat fokus menyelesaikan tugas yang diberikan sesuai petunjuk yang jelas.

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

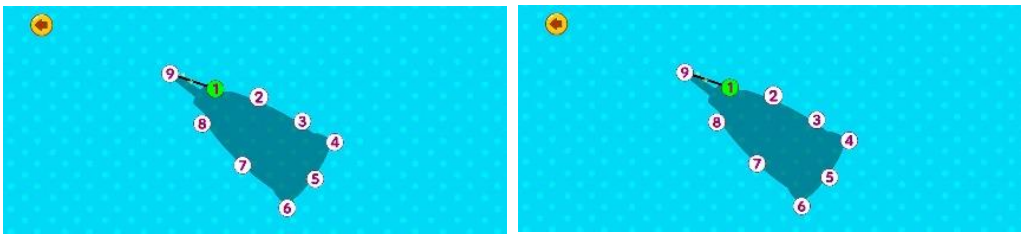
Kebutuhan	Timpy Doctor Games for Kids	
	User Interface	**Hasil Observasi**
Gunakan ikon yang sangat mewakili tugas yang ingin dikomunikasikan.	 (a) ketuk  (b) Geser Ikon tangan sebagai instruksi permainan mewakili tugas yang ingin dikomunikasikan.	Kelima anak melakukan aksi sesuai petunjuk yang diberikan, antara ketuk atau geser.
Pastikan bahwa setiap suara yang digunakan memiliki makna dan fungsi tertentu.	Setiap alat-alat medis yang dikenakan aksi mengeluarkan suara yang berbeda sesuai fungsinya. *Sound effect* dalam *game* mewakili informasi seperti; sorakan ketika berhasil menyelesaikan misi, suara peringatan jika salah mengoperasikan, dan masih banyak lagi.	Sejak dimulainya permainan, suara pada *game* dinyalakan dan anak-anak dapat mendengarkan setiap *sound effect* di dalam *game.*
Desain yang memungkinkan identifikasi *gender* tanpa memaksa anak mengikuti jalur *gender* tertentu	 Pada tema *game* dokter gigi, *gender* karakter bersifat netral	Kelima anak bermain dari awal sampai akhir tanpa menanyakan *gender* setiap karakter.
	 Pada sub-*game* lain, diperkenalkan *gender* wanita dengan mengenakan pita di kepala dan	Ketiga anak berumur 3 tahun masih kesulitan membedakan *gender* pada tokoh *game.*

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Kebutuhan	Timpy Doctor Games for Kids	
	User Interface	**Hasil Observasi**
	elemen hati di perut yang berwarna pink.	

Setelah melakukan pengamatan melalui uji coba pada anak-anak, ada beberapa masalah yang ditemukan:

1. Ketiga anak mengalami kesulitan mengerjakan tugas dikarenakan kurangnya instruksi yang jelas. Maka diperlukan adanya penunjuk ketuk atau geser menggunakan ikon tangan yang besar (seperti pada tugas sebelumnya) sebagai instruksi. Dalam pengujian, ketiga anak dapat menyelesaikannya setelah diberi tahu oleh orang tuanya untuk mengetuk angka sesuai urutan angka dari 1 sampai 9. Sedangkan kedua anak dapat memahami tugas secara mandiri dengan melakukan geser di tepian, meskipun pada praktiknya diselesaikan secara mandiri dan dalam beberapa kasus melibatkan bantuan orang tua. Jika tanpa pendamping dan tanpa pengalaman mempelajari angka sebelumnya, kemungkinan kelima anak-anak akan sulit menyelesaikan permainan ini.



Gambar 5. Menyambung garis tepian

2. Kelima anak masih kesulitan apakah harus membersihkan karang yang berada di gusi atau yang menempel di gigi. Meski instruksi sudah jelas dan ikon tangan menunjuk pada karang di gusi saja, kelima anak pada pengujian tidak mengikuti instruksi dan mencoba membersihkan karang yang menempel di gigi juga. Pembedaan warna antara karang di gusi dan karang di gigi diperlukan untuk meningkatkan kejelasan visual.

Gambar 6. Tugas *Scaling*

3. Hasil dari pengujian, ketiga anak berusia 3 tahun masih kesulitan untuk membedakan dan mendeskripsikan antara perempuan dan laki-laki, sedangkan kedua anak berusia di atas 4 tahun sudah dapat membedakan perempuan dan laki-laki dengan melihat atribut tambahan seperti pita, yang cenderung dikenakan oleh perempuan. Penemuan ini selaras dengan penuturan Gelman (2014) yakni dalam mendesain karakter untuk anak 2 – 4 tahun, jaga karakter agar karakter tetap netral, ciptakan keseimbangan

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

antara karakter laki-laki dan perempuan, pastikan karakter bukan manusia (Gelman, 2014). Meskipun hewan-hewan memiliki jenis kelamin, mereka tidak mendasarkan tindakan mereka pada jenis kelamin. Desain ini memungkinkan anak-anak untuk mengidentifikasi diri dengan karakter tanpa membatasi diri pada pola perilaku tertentu berdasarkan jenis kelamin (Gelman, 2014).

Tabel 6. Hasil analisis UI dan Heuristik anak

Kategori	Penerapan dalam *game*
Menggunakan ikon yang konkret, realistik, dan langsung dapat dikenali	(a) Pembersih lidah (b) *Scaler* (c) *Three-way syringe* Alat-alat medis mengambil referensi dari dunia nyata lalu disesuaikan dengan interface game. Secara tidak langsung memberikan informasi tentang penggunaan alat-alat medis.
Menghindari instruksi teks; gunakan animasi demonstratif	Instruksi didemonstrasikan dengan animasi secara langsung, dan tidak ada satu pun teks ketika permainan berlangsung.
Menampilkan satu tugas/elemen penting per layar	Permainan hanya melakukan satu tugas dalam satu layar.

Berdasarkan penerapan prinsip *The Golden Rules of User Interface Design* yang menggunakan ikon konkret bereferensi dari dunia nyata, instruksi berbasis animasi, serta pembatasan satu tugas utama per layar, dapat disimpulkan bahwa *game* tersebut telah menerapkan prinsip desain yang sesuai dengan perkembangan kognitif anak usia dini. Desain antarmuka berbasis perkembangan anak pada *game* ini mampu meningkatkan efektivitas interaksi serta pemahaman anak dalam lingkungan digital.

Tabel 7. Hasil observasi jumlah anak menyelesaikan tugas tanpa kesulitan

Timpy Doctor Games for Kids		Jumlah anak
Tugas	**Aksi permainan**	
1. Berkumur	Menyusun *Puzzle*	5/5
	Menggeser pistol air	5/5
2. Scaling gigi	Mengetuk *scaler*	5/5
	Menyusun *puzzle*	5/5
	Membersihkan karang di gusi (menggeser *scaler*)	4/5

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

3. Membersihkan gigi	Menggeser sikat gigi	5/5
4. Berkumur	Menggeser *Three-way Syringe*	5/5
5. Membersihkan lidah	Menggeser pembersih lidah	5/5
6. Mengobati sariawan	Mengetuk obat sariawan	5/5
	Menyambung garis tepian (ketuk dan geser)	2/5
	Meneteskan obat (menggeser obat)	4/5
7. Memberikan obat minum	Menggeser obat tablet	5/5
	Menggeser gelas	5/5
8. Data diri pasien	Menggeser foto	5/5
	Menggeser cap	5/5
9. Hadiah untuk pasien	Menggeser mainan	5/5
10. Pembayaran	Mengelompokkan warna (menggeser uang ke mesin kasir)	4/5

Rumus perhitungan rata-rata :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

Keterangan:
$\bar{X}$ = *mean* (rata-rata)
$\sum X_i$= jumlah seluruh skor (Jumlah anak)
N = jumlah data (Jumlah aksi permainan)

Hasil:
$\sum X_i$= 5 + 5 + 5 + 5 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5 + 2 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 4 = 79
N = 2+3+1+1+1+3+2+2+1+1 = 16

$$\bar{X} = \frac{79}{16}$$

$$\bar{X} = 4{,}94$$

Rata-rata keberhasilan anak dalam menyelesaikan seluruh aksi permainan pada *Timpy Doctor Games for Kids* adalah 4,94 dari skor maksimal 5. Hasil menunjukkan bahwa *game* telah menerapkan prinsip UI dan heuristik anak, dan mengacu pada teori perkembangan anak usia dini, menandakan bahwa mekanisme interaksi sudah sesuai dengan kemampuan motorik dan kognitif anak usia dini. Aksi dengan skor lebih rendah, seperti menyambung garis tepian (2/5) dan meneteskan obat sariawan (4/5) serta

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

pengelompokan warna (4/5), *Scaling* gigi (4/5) menunjukkan bahwa tugas dengan koordinasi motorik halus lebih kompleks dan memerlukan instruksi visual yang lebih jelas.

Tabel 8. Pengukuran penerapan teori UI dan heuristik anak pada tiga aspek perkembangan anak

Kategori	Indikator	Jumlah Anak (Skor)
Perkembangan kognitif	Mengenali objek, dan ikon yang perlu diinteraksikan	5/5
	Mengelompokkan objek berdasarkan warna	4/5
	Menyusun *puzzle*	5/5
Perkembangan fisik motorik halus	Mampu melakukan ketuk dan geser sesuai instruksi	5/5
Perkembangan sosial-emosional	Mampu menyelesaikan permainan sebelum waktu selesai	4/5
	Fokus perawatan, tidak mempertanyakan identitas *gender* karakter ditengah permainan	5/5
	Respon emosi setelah mendengar *sound effect* dan melihat *visual effect* dari game (senang, tersenyum, tertawa)	4/5

Rumus perhitungan rata-rata :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

Keterangan:
$\bar{X}$= mean (rata-rata)

$\sum X_i$= jumlah seluruh skor

N= jumlah data (Indikator)

Hasil:
$\sum X_i$= 5 + 4+5+5+4+5+4=32
N= 3+1+3=7

$$\bar{X} = \frac{32}{7}$$

$$\bar{X} = 4{,}57$$

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Nilai rata-rata sebesar 4,57 menunjukkan bahwa Timpy Doctor Games for Kids memiliki tingkat *usability* yang sangat baik dan sesuai dengan karakteristik perkembangan anak pra-sekolah Pada aspek kognitif, anak mampu mengenali ikon, mengelompokkan warna, dan menyusun *puzzle* dengan tepat. Pada aspek motorik halus, anak dapat melakukan interaksi ketuk dan geser secara akurat. Pada aspek sosial-emosional, anak mampu mengikuti alur permainan, tetap fokus, dan menunjukkan respons positif. Secara keseluruhan, *game* ini efektif mendukung interaksi yang sesuai dengan kemampuan perkembangan anak usia dini.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prinsip *The Golden Rules of User Interface Design* dan heuristik anak tersebut diterapkan secara konsisten dan saling melengkapi dalam menyediakan navigasi statis, ikon konkret, serta struktur tugas yang sederhana sehingga mendukung kontrol penuh pengguna anak. Evaluasi empiris pada 5 partisipan menunjukkan tingkat keberhasilan interaksi yang tinggi dengan rata-rata skor 4,94 dan nilai *usability* keseluruhan 4,57 dari 5, menandakan bahwa desain UI telah sesuai dengan kemampuan kognitif dan motorik anak pra-sekolah. Sebagian besar aksi, seperti mengenali ikon, menyusun *puzzle,* menggerakkan alat medis, dan melakukan gerakan ketuk/geser, dapat diselesaikan dengan mudah oleh anak. Namun, beberapa tugas dengan koordinasi motorik halus seperti menyambung garis tepian (2/5), meneteskan obat (4/5), dan pengelompokan warna (4/5) menunjukkan perlunya instruksi visual yang lebih jelas. Secara keseluruhan, penulisan ini menyimpulkan bahwa penerapan prinsip *The Golden Rules of User Interface Design* dan heuristik anak telah efektif mendukung interaksi anak dalam *game*, namun peningkatan pada aspek kejelasan instruksi, konsistensi interaksi, dan desain tugas motorik halus diperlukan untuk mengoptimalkan *user experience*. Temuan ini dapat menjadi rujukan bagi pengembang dalam merancang antarmuka edukatif yang lebih adaptif terhadap karakteristik perkembangan anak usia dini.

5. SARAN

Penulis selanjutnya disarankan untuk menambah kajian teori dan prinsip yang berkaitan dengan pengalaman pengguna (*user experience*) khususnya pada anak yang berinteraksi dengan *game* edukatif digital. Selain itu dikarenakan keterbatasan waktu, penulisan ini masih memiliki jumlah responden yang terbatas, sehingga variasi pengalaman pengguna belum dapat digambarkan secara menyeluruh. Maka disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih, agar hasilnya memiliki validitas dan reliabilitas yang lebih tinggi. Saran lain yang dapat diberikan dan belum dilakukan pada penulisan ini ialah menganalisis penerapan prinsip desain grafis seperti keseimbangan, komposisi, warna, tipografi dan ruang negatif. Aspek ini memiliki peran penting dalam menciptakan desain antarmuka yang mudah dimengerti dan menarik secara visual agar mudah dioperasikan oleh anak-anak. Dengan memperhatikan prinsip desain dan teori

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

pengalaman pengguna secara bersamaan, penulisan di masa depan berpotensi menghasilkan model desain aplikasi edukatif yang lebih efektif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi digital yang kini tidak dapat dihindari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada keluarga yang telah memberikan bantuan finansial maupun moril kepada penulis. Terima kasih juga disampaikan kepada rekan dosen dan semua pihak atas arahan, dukungan dan saran yang sangat membantu dalam menyelesaikan penulisan ini. Serta kepada STMIK AMIKBANDUNG selaku lembaga tempat penulis bernaung atas fasilitas dan dukungan institusional yang memungkinkan penulisan ini terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Alotaibi, M. S. (2024). *Game-based learning in early childhood education : a systematic review and meta-analysis*. *April*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1307881

Azizah, F., & Salehudin, M. (2023). Media Game Edukasi di Gadget: Studi Literatur Manfaat dan Dampaknya Terhadap Perkembangan Anak Usia Dini. *Journal of Instructional and Development Researches*, *3*(6), 264–271. https://doi.org/10.53621/jider.v3i6.265

Bastian, H., Yanuarsari, D. H., Sulaiman, A. M., & Taufik, M. (2023). Analisis User Interface Game "Babybus Kids" Sub Topik Penyelamat dalam Gempa menggunakan Pendekatan The Golden Rules Of User Interface Design. *Andharupa: Jurnal Desain Komunikasi Visual & Multimedia*, *8*(3), 399–409. https://doi.org/10.33633/andharupa.v8i3.7321

Deli, D. (2021). Analisis User Interface pada Media Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Game Visual Novel. *Journal of Applied Informatics and Computing*, *5*(1), 9–20. https://doi.org/10.30871/jaic.v5i1.2749

Gelman, D. L. (2014). *Design For Kids: Digital Products for Playing and Learning* (Vol. 17). Rosenfeld Media.

Khoiriah, S., Sahurina, N., & Nofalia. (2022). Rancang Bangun User Interface Game Edukasi Anak. *Instink: Inovasi Pendidikan, Teknologi Informasi Dan Komputer*, *1*(2), 16–22. https://doi.org/10.30599/instink.v1i2.1754

Mandel, T. (1997). The Golden Rules of User Interface Design. *Designing the User Interface*, 1–28. https://doi.org/10.1145/1822018.1822019

Mayasari, R., Karawang, U. S., Heryana, N., & Karawang, U. S. (2024). *Konsep dan Teori Perangkat Lunak* (Issue February).

Monica, L. P., Ulfa, M., & Agustina, I. (2023). Hubungan Stimulasi Alat Permainan Edukatif Dengan Perkembangan Anak Pra Sekolah. *Indonesian Journal of Professional Nursing*, *4*(1), 60. https://doi.org/10.30587/ijpn.v4i1.5796

Risanti. (2013). *Pemerintah Tantang Developer Bikin Game Edukasi*. Www.Tempo.Co. https://www.tempo.co/digital/pemerintah-tantang-developer-bikin-game-edukasi-1620899

Setiawan, A., Preherdhiono, H., & Sulthoni. (2019). Penggunaan Game Edukasi Digital

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Sebagai Sarana Pembelajaran Anak Usia Dini Article History. *Jinotep*, *6*(1), 39–44. http://journal2.um.ac.id/index.php/jinotep/index

Setiawan, C. F., Ardiputra, D. F., Bakara, E. K. T., & Sitompul, M. R. D. (2024). Perkembangan Game Edukasi Berbasis Android Dengan Unity. *JRIIN :Jurnal Riset Informatika Dan Inovasi*, *2*(4), 670–674. https://jurnalmahasiswa.com/index.php/jriin/article/view/1473

Susanti, E. E., Sucipto, & Wardani, A. S. (2025). *Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android*. *9*, 537–546.

Suwarni, A., & Murtutik, L. (2021). Pengetahuan Ibu Tentang Pemilihan Alat Permainan Dengan Perkembangan Anak Usia Pra Sekolah (3-5 Tahun) Di Paud Surya Ceria. *Jurnal Penulisan Dan Pembelajaran Matematika*, *14*(2), 51–59.

Talango, S. R. (2020). *Konsep Perkembangan Anak Usia Dini*. *01*(01), 93–107.

Timpy Doctor Games for Kids. (n.d.). https://play.google.com/store/apps/details?id=com.iz.hospital.doctor.game.kids.girls.baby&hl=en-US

Tommy, C. A., Minoi, J. L., & Sian, C. S. (2017). Game usability heuristics evaluation approach for speech therapy mobile application games. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, *9*(3–11), 93–97.

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License.