

GAME PEMBELAJARAN EKSPRESI DAN EMOSI WAJAH UNTUK ANAK AUTIS

Rahadian Kurniawan¹, Izzati Muhimmah², Asy'Ari Ramadhan³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Informatika
Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

¹rahadiankurniawan@uii.ac.id

²izzati@uii.ac.id

³syaridhan@gmail.com

Abstrak

Autistic Spectrum Disorder adalah istilah yang digunakan untuk jenis gangguan perkembangan pervasif pada anak yang mengakibatkan gangguan/keterlambatan pada bidang kognitif, bahasa, perilaku, komunikasi dan interaksi sosial. Salah satu gejala dari autisme adalah sulit untuk mengekspresikan diri dan memahami ekspresi orang lain. Pada penelitian ini, dibangun sebuah *game* yang bertujuan untuk membantu anak autis dalam mengenal berbagai macam jenis ekspresi emosi wajah. *Game* dibangun dengan pendekatan MDA framework. *Game* yang dibangun terdiri dari 3 mode permainan yang dapat disesuaikan dengan tingkatan autis pada anak. Dari hasil pengujian, anak autis menunjukkan peningkatan pemahaman materi setelah menggunakan *game* yang dibangun. Hasil pengujian observasional menunjukkan adanya ketertarikan pada anak autis saat menggunakan *game* ini.

Kata Kunci: *Autis, Game, Android, Ekspresi Wajah, MDA Framework.*

1. Pendahuluan

Anak dengan *Autistic Spectrum Disorder* sulit untuk memproses informasi yang diterima indera dengan benar, salah satunya adalah memproses informasi ekspresi wajah seseorang. Gangguan pemrosesan pada anak autis dapat menyebabkan anak salah menafsirkan informasi emosional sehingga mengakibatkan reaksi emosional yang tidak tepat sehingga menyebabkan kebingungan serta ketakutan. Beberapa penelitian terkait menyebutkan bahwa anak autis mengalami ketidakmampuan untuk melakukan kontak dengan orang lain dan sulit membaca ekspresi orang lain, mengalami kesulitan mengenali emosi tertentu, serta kesulitan mengekspresikan emosinya (Castelli, 2005). Beberapa metode terapi konvensional dapat dilakukan untuk menangani masalah anak autis yang sulit untuk mengekspresikan diri dan memahami ekspresi orang lain. Akan tetapi metode konvensional dianggap tidak efektif dalam banyak kasus (Ospina et al., 2008). Hal tersebut menunjukkan perlu adanya teknologi yang dapat membantu anak-anak autis dalam belajar bagaimana mengekspresikan diri dan memahami orang lain secara emosional.

Beberapa aplikasi berbasis multimedia telah dikembangkan beberapa tahun terakhir guna membantu anak autis memahami ekspresi, diantaranya: Tanaka et. al (Tanaka et al., 2010) merancang sebuah game dengan nama *Let's Face It* untuk mengajarkan keterampilan pengolahan wajah bagi anak autis. Penelitian dilakukan oleh Jain et. al (2012), dalam penelitian tersebut dibangun sebuah game yang dapat melacak fitur wajah pemain untuk mengenali ekspresi wajah pemain, dan meniru ekspresi wajah pemain melalui avatar 3D. Selanjutnya, Whalen et. al (2006) mengembangkan permainan yang dirancang untuk memberikan dampak positif pada reseptif bahasa, pemahaman sosial, membantu diri sendiri, perhatian, memori, pengolahan pendengaran dan keterampilan akademik dini untuk anak autis.

Pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah *game* sederhana untuk belajar mengenai ekspresi manusia *Game* dipilih sebagai media edukasi karena mampu mengintegrasikan unsur-unsur visual dan audio yang mudah diserap oleh anak-anak autis. Berbeda dengan penelitian-penelitian terkait sebelumnya yang hanya menyorot pada kelompok autis dengan kemampuan komunikasi yang tinggi, game yang dikembangkan pada penelitian ini menyorot baik untuk anak autis dengan kemampuan komunikasi tinggi maupun rendah

Game yang dibangun pada penelitian ini akan diimplementasikan pada perangkat *handheld* yaitu perangkat *mobile* Android. Perangkat *Handheld* dipilih karena merupakan perangkat yang dapat menyediakan lingkungan pembelajaran secara *real-time* serta personal. Perangkat *Handheld* terbukti menjadi alat yang berguna untuk membantu siswa dari segala usia agar lebih terlibat dalam berbagai proses kegiatan belajar (Luchini, Quintana, & Soloway, 2004).

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Pengumpulan Data

2.1.1 Studi literatur

Studi literatur yang dijadikan acuan dalam melakukan penelitian dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti: jurnal, artikel, dan buku. Studi literatur utama dalam penelitian ini adalah jenis-jenis ekspresi wajah berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Shaver et al (Shaver, Schwartz, Kirson, & O'connor, 1987).

2.1.2 Wawancara

Proses wawancara ditujukan kepada guru-guru yang mengajar di dua SLB khusus anak autis di Yogyakarta. Proses wawancara dilakukan untuk mengetahui metode pembelajaran ekspresi pada anak autis.

2.1.3 Survey

Survey dilakukan guna mengetahui karakter/ tokoh *game* yang disukai anak autis. Proses ini dilakukan dengan cara memberikan 3 kartu bergambar karakter manusia, karakter kendaraan, dan karakter hewan untuk kemudian dipilih satu kartu yang disukai kepada 58 anak autis di 2 SLB khusus anak autis di Yogyakarta. Pemilihan karakter ini, adalah tahap penting dimana karakter yang banyak dipilih menjadi karakter utama dalam *game* sebagai media belajar ekspresi. Dari hasil survey yang dilakukan, anak-anak autis lebih tertarik dengan karakter manusia. Hal ini sejalan dengan penelitian (Abirached, Zhang, & Park, 2012) dimana anak-anak autis pada penelitian tersebut lebih memilih karakter manusia daripada karakter alien.

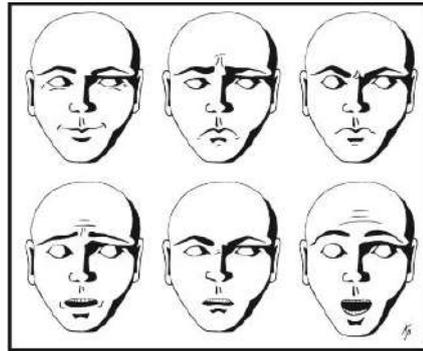
2.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem *game* ini menggunakan *MDA framework*. *MDA framework* merupakan kerangka kerja yang memahami hubungan antara mekanika yang mempengaruhi dinamika dan estetika. MDA terdiri dari tiga bagian, yaitu mekanika, dinamika dan estetika yang saling mempengaruhi (Hunicke, LeBlanc, & Zubek, 2004). Adapun, implementasi komponen-komponen dalam *MDA framework* dalam pengembangan *game* ini adalah sebagai berikut:

2.2.1 Mekanika

- a. Kuis: Kuis digunakan sebagai tantangan bagi pemain untuk menyelesaikan *game*. Penentuan jumlah pilihan jawaban kuis ditentukan dari proses wawancara kepada guru SLB. Pilihan jawaban pada kuis harus dirancang dengan jumlah yang kecil untuk mengurangi tingkat kesulitan pengguna (Tincani, 2004).
- b. *Point* dan rekor: Dalam mode permainan mencocokkan ekspresi wajah ini *point* adalah lama waktu pengguna menyelesaikan permainan, *point* digunakan untuk melihat peningkatan pemain dalam menyelesaikan permainan. Rekor untuk melihat hasil terbaik yang pernah dicatat oleh pengguna saat menyelesaikan permainan.

- c. Karakter: *game* ini menggunakan karakter 2D, karakter yang digunakan pada *game* ini adalah wajah manusia, dan masing-masing wajah manusia memiliki emosi wajah yang berbeda-beda. Dalam *game* ini terdapat 14 macam ekspresi wajah yang dipilih berdasarkan kuisioner terhadap guru SLB dengan merujuk pada penelitian (Shaver et al., 1987). Sedangkan dasar pembuatan desain animasi ekspresi wajah pada *game* ini merujuk penelitian (Plutchik, 1994). Gambar 2.1 menunjukkan rujukan desain ekspresi wajah pada game ini.



Gambar 2.1 Rujukan desain ekspresi wajah.

Sumber: (Sloan, 2015)

- d. *Feedback*: dari hasil wawancara dengan guru SLB, diketahui bahwa umpan balik negatif dalam menanggapi kegagalan dapat mengurangi motivasi anak autis untuk melanjutkan permainan serta mengurangi potensi belajar. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Lepper & Chabay, 1985).
- e. *Sound*: pada *game* ini terdapat background suara yang dapat diatur on/off.

2.2.2 Dinamika

- a. Peraturan:
1. Pengguna harus menjawab pertanyaan dengan benar dalam sebuah *game* untuk mendapatkan *point*.
 2. Pengguna harus menyelesaikan seluruh pertanyaan untuk mendapatkan hasil akhir permainan.
- b. Kondisi menang:
1. Pemain yang menjawab seluruh jawaban dengan benar dianggap menang.
 2. Pemain yang tidak bisa menjawab pertanyaan, tidak bisa pindah ke pertanyaan berikutnya, sampai pertanyaan yang sebelumnya terjawab benar.

- c. Model interaksi: model interaksi dalam *game* ini adalah *question* dimana pemain diperintahkan untuk memilih jawaban yang sudah disediakan dalam berinteraksi dengan *game* ini.
- d. Mode permainan: *game* ini memiliki 3 mode permainan yaitu:
 1. Mencocokkan ekspresi wajah: pada mode ini *pengguna* memilih kombinasi 2 pilihan jawaban yang benar sesuai dengan pertanyaan yang diberikan, pada mode permainan ini terdapat skor yang berupa waktu lama *pengguna* menyelesaikan permainan.
 2. Memilih gambar ekspresi wajah: pada mode ini *pengguna* diberikan 7 pertanyaan yang masing-masing pertanyaan diberikan 3 pilihan jawaban, *pengguna* harus memilih salah satu jawaban yang benar sesuai dengan pertanyaan diberikan. Pada mode permainan tidak memiliki skor.
 3. Memilih jenis ekspresi wajah: pada mode ini *pengguna* diberikan 7 pertanyaan yang masing-masing pertanyaan diberikan 4 pilihan jawaban, *pengguna* harus memilih salah satu jawaban yang benar sesuai dengan pertanyaan diberikan. Pada mode permainan tidak memiliki skor.
- e. Level: Pada mode permainan mencocokkan ekspresi wajah Terdapat 2 level dalam *game* ini yaitu level normal dan sulit, level tersebut untuk menunjukkan tingkat kesulitan dalam *game* tersebut, semakin tinggi level yang dipilih, maka *game* tersebut akan semakin sulit untuk diselesaikan

2.2.3 Estetika

Game didesain untuk memenuhi 3 estetika berikut:

- a. *Challenge*: *game* ini memberikan tantangan menjawab soal-soal dengan waktu yang telah ditentukan.
- b. *Discovery*: *pengguna* diperkenalkan dengan ragam emosi/ ekspresi wajah.
- c. *Expression*: *game* ini memberikan pengenalan emosi wajah mereka sendiri.

3. Hasil

3.1 Halaman Menu Utama

Antarmuka menu utama memiliki 7 buah tombol dengan fungsi yang berbeda, yaitu: instruksi, bermain, rekor, kamus ekspresi, tentang, pengaturan suara, dan *exit*. Gambar 3.1 menunjukkan antarmuka pada menu utama.



Gambar 3.2 Antarmuka Halaman Menu Utama

3.2 Halaman Mode permainan Mencocokkan Ekspresi Wajah

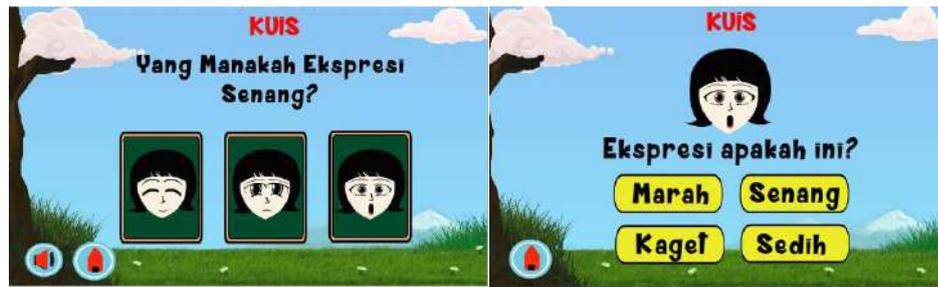
Pada halaman bermain terdapat kotak mata dan kotak mulut yang berfungsi sebagai pilihan jawaban. Pengguna harus memilih kombinasi mata dan mulut sesuai dengan pertanyaan yang diberikan, setelah pengguna merasa benar dengan jawabannya pengguna bisa menekan tombol “Cek Ekspresi” ketika jawaban benar skor akan bertambah + 10, jika salah ekspresi wajah akan menjadi kosong lagi. Pertanyaan akan berubah ketika jawaban yang dipilih pengguna sudah tepat. Pada halaman bermain ini juga terdapat “Timer”, Timer tersebut berfungsi sebagai hasil akhir permainan. Gambar 3.2 menunjukkan antarmuka mode permainan mencocokkan ekspresi wajah.



Gambar 3.2 Halaman Permainan Mencocokkan Ekspresi Wajah

3.3 Halaman Permainan Memilih Gambar Ekspresi dan Jenis Ekspresi Wajah

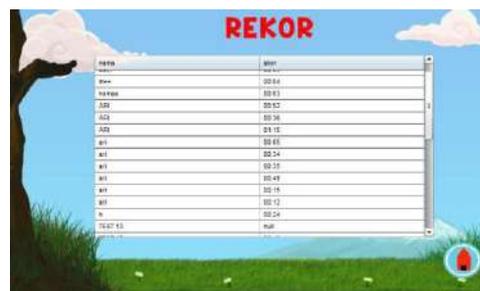
Pada halaman “Permainan Memilih Gambar Ekspresi Wajah” pengguna memilih jawaban dari pertanyaan yang diberikan, terdapat 3 pilihan jawaban pada menu kuis ini. Pada halaman permainan memilih jenis ekspresi wajah pengguna memilih jawaban dari pertanyaan yang diberikan, terdapat 4 pilihan jawaban pada menu kuis ini. Halaman permainan memilih ekspresi wajah dapat dilihat pada gambar 3.3(kiri) dan halaman permainan memilih jenis ekspresi wajah dapat dilihat pada gambar 3.3(kanan).



Gambar 3.3 (kiri) Antarmuka Halaman Permainan Memilih Gambar Ekspresi Wajah, (kanan) Halaman Mode Permainan Memilih Jenis Ekspresi Wajah

3.4 Halaman Rekor

Sebelum masuk ke halaman rekor pengguna harus memilih rekor level normal atau sulit. Halaman rekor dibuat untuk melihat hasil permainan para pengguna pada level normal maupun level sulit. Halaman rekor diurutkan berdasarkan pengguna yang terakhir memainkan permainan. Halaman rekor dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Halaman Rekor

4. Pengujian

4.1 Profil Responden

Pengujian dilakukan pada dua orang anak autis sebagai responden. Responden yang dipilih adalah anak autis remaja dengan umur sekitar 15 – 18 tahun, karena anak autis remaja lebih bisa memahami materi ekspresi wajah yang diberikan dibandingkan dengan anak-anak yang umurnya masih dibawah 15 tahun berdasarkan masukan dari guru SLB terkait. Responden pertama berjenis kelamin laki-laki berusia 16 tahun. Responden kedua berjenis kelamin laki-laki berusia 17 tahun. Responden Pertama telah mampu berkomunikasi secara verbal meskipun tidak lancar, cukup aktif, dan mudah tertarik pada sesuatu yang baru. Responden kedua memiliki keterbatasan dalam hal komunikasi, selama sesi pengujian jarang sekali berbicara atau mengucapkan

kata, cenderung pemalu, dan pasif. Gambar 4.1 menunjukkan responden pada penelitian ini.



Gambar 4.1 Responden, (kiri) responden pertama, (kanan) responden kedua.

4.2 Pengujian Hasil Belajar

Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah materi yang diberikan dalam *game* dapat diterima dengan baik atau tidak oleh responden. Metode pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan soal *pretest* (tes sebelum menggunakan aplikasi) dan *posttest* (tes setelah menggunakan aplikasi). Pengujian ini dilakukan selama dua hari. *Pretest* dan *posttest* dilakukan dengan cara memberikan lima soal dengan kertas yang masing-masing soal terdiri dari dua jawaban, dan untuk setiap jawaban yang benar memiliki skor 10, sehingga total skor adalah 100. Hasil pengujian responden dengan metode (N-gain) dapat dinyatakan sebagai berikut:

- Jika $g \geq 0.7$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori tinggi
- Jika $0.7 > g \geq 0.3$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori sedang,
- Jika $g < 0.3$ maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori rendah.

Nilai g (gain) didapatkan melalui persamaan:

$$g = \frac{\text{Nilai posttest} - \text{Nilai pretest}}{\text{Nilai maksimum} - \text{Nilai pretest}} \quad (1)$$

Berikut tabel 4.1 menunjukkan hasil *pretes* dan *posttest* pada responden. Dari hasil gain pada tabel 4.1, maka dapat disimpulkan bahwa anak autis mengalami peningkatan pemahaman materi walaupun hanya bernilai sedang dan rendah. Hal ini menunjukkan desain estetika (*discovery, expression*) pada *game* ini telah terpenuhi.

Tabel 4.1 Hasil Pretest dan Postets

	Responden 1	Responden 2
Pretest	70	50
Posttest	80	60
Gain (g)	0,33	0,2

4.3 Pengujian Observasi Komunikasi

Pengujian observasi komunikasi adalah pengujian yang dilakukan kepada responden untuk mengamati sejauh mana ketertarikan anak terhadap *game* ini. Pengujian ini dipilih karena salah satu masalah pada anak autis adalah keterbatasan dalam komunikasi, sehingga tidak mungkin dilakukan wawancara. Pengujian dilakukan dalam dua sesi (dua hari) dengan melakukan proses perekaman untuk selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap perilaku responden. Proses perekaman berlangsung antara 8-10 menit untuk masing-masing anak (menyesuaikan dengan tingkat kemauan anak dalam bermain) dengan didampingi oleh guru. Adapun perilaku responden akan menjadi indikator penilaian yang diukur secara statistik. Indikator penilaian terdiri dari:

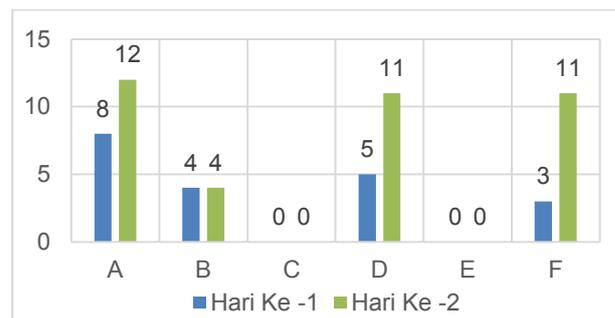
- A. Melihat pendamping.
- B. Ketertarikan secara verbal.
- C. Ketidak tertarik secara verbal.
- D. Ketertarikan secara gerak tubuh.
- E. Ketidak tertarik secara gerak tubuh.
- F. Selebrasi.

Catatan: Kategori penilaian diatas berlaku untuk gambar 4.2 dan 4.3.

Ketertarikan secara verbal dapat diamati dari berapa kali responden berbicara positif terhadap *game* saat bermain. Ketidaktertarikan secara verbal dapat dilihat dari apakah responden mengeluarkan kata-kata penolakan saat diajak bermain *game*. Ketertarikan secara gestur dapat dilihat dari berapa kali responden tersenyum, tertawa, dan menunjukkan gestur ketertarikan yang lain sesuai karakteristik responden. Ketidaktertarikan secara gestur dapat berupa meletakkan *device*, mengigit jari, atau menolak ajakan guru untuk memainkan *game*. Selanjutnya, interaksi dengan pendamping adalah intensitas responden melihat dan berbicara dengan pendamping. Interaksi dengan pendamping merupakan hal yang penting bagi anak autis yang kurang mampu dalam berinteraksi sosial. Selebrasi dapat berupa gerakan tepuk tangan (*hand flapping*), berkata “benar” setiap kali menjawab benar, melakukan “tos” dengan pendamping, dan gerakan-gerakan yang bermakna selebrasi lainnya.

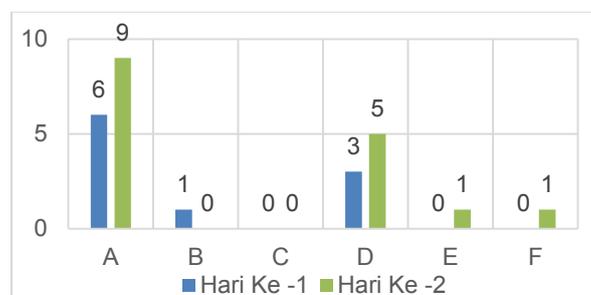
Gambar 4.2 menunjukkan hasil pengujian observasional terhadap responden pertama. Berdasarkan hasil pengujian hari pertama dan hari kedua responden pertama lebih sering menunjukkan ketertarikan dengan komunikasi

melalui gestur tubuh dibandingkan secara verbal. Baik hari pertama maupun hari kedua, responden pertama tidak menunjukkan ketidaktertarikan baik secara verbal maupun non-verbal. Hal ini menunjukkan bahwa *game* ini mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Responden pertama memiliki tingkat selebrasi yang tinggi. Hal ini menunjukkan dengan adanya selebrasi berarti responden bisa menyatu secara emosional dengan *game*. Selebrasi juga menunjukkan bahwa responden merasa mendapatkan sebuah tantangan ketika menjawab soal-soal yang diberikan.



Gambar 4.2 Diagram Hasil Pengujian Observational Responden Pertama

Berdasarkan hasil pengujian hari pertama dan hari kedua responden kedua juga lebih sering menunjukkan ketertarikan dengan komunikasi melalui gestur tubuh dibandingkan menggunakan komunikasi verbal. Berbeda dengan responden pertama, responden kedua sempat menunjukkan satu kali ketidaktertarikan dengan gerak tubuh yaitu responden kedua berdiri dari tempat duduk. Responden kedua kurang memahami materi yang ada di dalam aplikasi dan cenderung malu. Hal ini dapat dilihat dari sedikitnya selebrasi yang dilakukan oleh responden kedua di hari pertama maupun di hari kedua, tetapi responden kedua tetap melakukan selebrasi yang berarti responden kedua juga bisa menyatu secara emosional dengan *game* walaupun tidak dalam waktu yang lama. Gambar 4.3 menunjukkan hasil pengujian observasional terhadap responden kedua.



Gambar 4.3 Diagram Hasil Pengujian Metode Observational Responden Kedua

4.4 Wawancara

Wawancara dilakukan kepada seorang psikolog dengan fokus penanganan anak berkebutuhan khusus dari Pusat Kajian Anak dan Keluarga (Puskaga) Universitas Islam Indonesia. Menurut psikolog, “*game* Mengenal Ekspresi Wajah ini sangat membantu meningkatkan interaksi sosial anak autis. Materi ekspresi wajah yang diberikan sudah cukup lengkap dan animasi-animasi ekspresi wajah sudah cukup sesuai dan menarik, serta konten-konten yang digunakan mudah dipahami”. Berdasarkan keterangan dari psikolog tersebut menggunakan visual memang sangat membantu dalam pembelajaran kepada penderita autis karena penderita autis lebih mudah memahami visual dibandingkan dengan verbal.

5. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil membangun sebuah game yang didesain bagi anak autis untuk belajar mengenai ragam ekspresi pada manusia. Game yang dibangun terbukti mampu diterima sekaligus memberi dampak positif bagi anak autis. Desain aplikasi menggunakan *MDA framework* untuk membangun media pembelajaran mengenai ekspresi wajah manusia, yakni: *Challenge*, *Discovery*, dan *Expression*. Tingkat selebrasi yang dihasilkan pada tahap pengujian observasi menunjukkan bahwa *game* yang dibangun telah sesuai dengan desain estetika yakni *challenge*. Selanjutnya, adanya peningkatan nilai pada pengujian hasil belajar mengkonfirmasi bahwa game yang dibangun telah sesuai dengan desain estetika yakni *discovery* dan *expression*. Pengujian lebih lanjut menunjukkan tingginya tingkat interaksi dengan pendamping menunjukkan bahwa game ini tidak membuat anak semakin acuh dengan orang-orang disekitarnya. Untuk memperkuat validasi hasil penelitian ini untuk pengembangan selanjutnya, perlu untuk dilakukan pengujian terhadap jumlah anak autis yang lebih besar sehingga mengakomodir sebagian besar kemungkinan perilaku anak autis yang memiliki spektrum yang luas.

Daftar Pustaka

Seal, V., Raha, A., Maity, S., Mitra, S. K., Mukherjee, A. dan Naskar, M. K., 2012, A Simple Flood Forecasting Scheme Using Wireless Sensor Networks, *International Journal of Ad hoc: Sensor and Ubiquitous Computing*, 3, hal. 45-60.

Abirached, B., Zhang, Y., & Park, J. H. ,2012,. Understanding User Needs for Serious Games for Teaching Children with Autism Spectrum Disorders

- Emotions. *EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology*, 2012(1), 1054–1063.
- Castelli, F., 2005, Understanding emotions from standardized facial expressions in autism and normal development. *Autism*, 9(4), 428–449.
- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R., 2004, MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. In *Proceedings of the AAAI-04 Workshop on Challenges in Game AI* (pp. 1–5). Press, AAAI.
- Jain, S., Tamersoy, B., Zhang, Y., Aggarwal, J. K., & Orvalho, V., 2012, An interactive game for teaching facial expressions to children with Autism Spectrum Disorders. In *International Symposium On Communications Control and Signal Processing (ISCCSP)* (pp. 1–4).
- Lepper, M. R., & Chabay, R. W., 1985, Intrinsic Motivation and instruction: conflicting Views on the Role of Motivational Processes in Computer-Based Education. *Educational Psychologist*, 20(4), 217–230.
- Luchini, K., Quintana, C., & Soloway, E., 2004, Design guidelines for learner-centered handheld tools. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. (pp. 135–142). ACM.
- Ospina, M. B., Seida, J. K., Clark, B., Karkhaneh, M., Hartling, L., Tjosvold, L., Smith, V., 2008, Behavioural and developmental interventions for autism spectrum disorder: A clinical systematic review. *PLoS ONE*, 3(11), e3755.
- Plutchik, R., 1994, *The Psychology and Biology of Emotion (Comparative Government) 1st Edition*. New York: Harpercollins College Div.
- Shaver, P., Schwartz, J., Kirson, D., & O’connor, C., 1987, Emotion knowledge: further exploration of a prototype approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(6), 1061.
- Sloan, R. J. S., 2015, *Virtual Character Design for Games and Interactive Media*. Boca Raton, FL, Amerika Serikat: CRC Press.
- Tanaka, J., Wolf, J., Klaiman, C., Koenig, K., Cockburn, J., Herlihy, L. Schultz, R., 2010, Using computerized games to teach face recognition skills to children with autism spectrum disorder: The let’s face it! program. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51, 944–952.
- Tincani, M., 2004, Comparing the picture exchange communication system and sign language training for children with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 19(3), 152–163.
- Whalen, C., Liden, L., Ingersoll, B., Dallaire, E., & Liden, S., 2006, Behavioral Improvements Associated with Computer-Assisted Instruction for Children with Developmental Disabilities. *The Journal of Speech and Language Pathology*, 1(1), 11–26.