

Perancangan Aplikasi *Augmentative and Alternative Communication (AAC)* Bagi Anak-Anak Autis di ACTS Surabaya

Jacqueline Kezia Christjahja^{1*}, Vanessa Yusuf²

^{1,2}Program Studi Desain Komunikasi Visual, Fakultas Seni dan Desain,
Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto No.121-131, Surabaya

*Penulis korespondensi; Email: jq.kezia@gmail.com

Abstrak

Selama masa pandemi Covid-19, pembelajaran secara daring dari rumah dinilai sebagai solusi terbaik agar proses belajar-mengajar tetap berjalan. Namun pada kenyataannya, tidak semua anak dapat beradaptasi dengan metode tersebut. Murid-murid autis di *Autism Center for Treatment* Surabaya (ACTS) adalah salah satu contohnya. Anak autis tentu membutuhkan cara berkomunikasi yang berbeda dari orang pada umumnya. Pada dasarnya, anak autis kesulitan untuk mengekspresikan keinginannya sendiri kepada lawan bicaranya. Kendala ini mengakibatkan terjadinya kesalahpahaman pesan antara murid ACTS dengan orang tuanya di rumah, terutama selama masa Belajar Dari Rumah (BDR). Perancangan aplikasi ini dibuat untuk membantu anak-anak autis agar dapat mengkomunikasikan keinginannya dengan lebih mudah dan tepat kepada orang di sekitarnya. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk menganalisa dan menjawab permasalahan yang ada. Hasil perancangan berupa sebuah aplikasi *Augmentative and Alternative Communication (AAC)* berbahasa Indonesia. Perancangan aplikasi ini menggunakan modul pembelajaran komunikasi *Picture Exchange Communication System (PECS)* fase IV, dan disesuaikan dengan kebutuhan sehari-hari murid ACTS yang kemampuan verbalnya terbatas (*speech delay*). Dengan perancangan ini diharapkan murid ACTS dapat mengungkapkan kebutuhannya dengan lebih jelas, serta orang tuanya dapat lebih memahami dan merespon dengan tepat.

Kata kunci: Anak penyandang autisme, aplikasi, komunikasi, metode PECS, AAC, Surabaya.

Abstract

During the Covid-19 pandemic, learning from home is considered the best solution to keep the schools running. However, it turns out that not all students can adjust to the current method. Autistic students at Autism Center for Treatment Surabaya (ACTS) are one of them since autistic children need a different treatment when it comes to communication than children in general. Essentially, autistic children find it difficult in expressing their wills to their interlocutors. Which usually causes inadequate communication between the child and their parents, especially during the "Belajar dari Rumah" (Learning from Home) period. This application is designed to assist autistic children in expressing their will easier and comprehensively for everyone. The research method used is a descriptive-qualitative method to analyze and solve the problem. The final design is an Indonesian-language-based Augmentative and Alternative Communication (AAC) application. This AAC application uses phase IV of the Picture Exchange Communication System (PECS) module, which is set according to the ACTS students who are still having speech delay issues. This application design is expected to make ACTS students be able to express their needs more clearly, and their parents possibly understand them by giving correct responses as well.

Keywords: *Autistic child, application, communication, PECS method, AAC, Surabaya.*

Pendahuluan

Autisme, atau dalam istilah medis, *Autism Spectrum Disorder (ASD)*, merupakan gangguan fungsional anak yang disebabkan oleh penurunan kemampuan kognitif secara bertahap. Anak autis memiliki kelemahan dalam 3 aspek atau disebut sebagai "*The Triad of Impairments*", yaitu imajinasi, interaksi sosial, dan komunikasi sosial (Haryana, 2012, #). Kelemahan anak autis dalam komunikasi menjadi penyebab dari kesulitannya

dalam penguasaan sistem bahasa (karena berbentuk verbal dan abstrak). Sehingga dalam berkomunikasi secara verbal, anak autis tidak berusaha mencari alternatif berkomunikasi seperti bahasa nonverbal (Haryana, 2012, #). Sedangkan dalam melatih memorinya, mayoritas anak autis paling bergantung pada panca indera penglihatannya atau sebagai *visual learners* (Padmadewi & Artini, 2017, 162). Sehingga dibutuhkan penguatan interaksi secara visual dan fisik dalam proses pembelajaran anak autis. Umumnya, para

orang tua yang memiliki anak penyandang autisme lebih memilih mendidik anaknya di sekolah atau lembaga pendidikan khusus (bukan instansi sekolah umum), dalam membekali perkembangan kemampuan dasar anaknya itu.

Masa pandemi Covid-19 ini membuat tantangan baru bagi murid-murid *Autism Center for Treatment* Surabaya (ACTS). Berdasarkan hasil wawancara dengan pendiri ACTS, ibu Lindawati Lim tahun 2020, kebijakan *Lockdown* atau sistem Belajar Dari Rumah (BDR) menyebabkan 45 murid (yaitu 60% dari total murid ACTS) tidak berkunjung ke lokasi ACTS. Selama itupun, pembelajaran materi di rumahnya masing-masing tidak dijalankan. Namun para orang tua mengalami kesulitan dalam membimbing anak-anaknya di rumah, karena ketidakmampuan anak tersebut dalam mengelola informasi dari orang tuanya. Khususnya dalam aspek *joint attention* dan *speech* anak autis. Faktanya, orang tua menganggap kehadiran terapis sebagai satu-satunya pihak yang mampu berkomunikasi dengan anak-anaknya. Sedangkan di saat yang sama, kebijakan pemerintah untuk menerapkan *physical distancing* masih harus tetap dijalankan hingga setidaknya pertengahan tahun 2021. Alhasil, proses pembelajaran dengan sistem tatap muka secara *offline* tidak memungkinkan untuk dilakukan dalam kurun waktu yang relatif dekat.

Di sisi lain, masa pandemi ini mengantar masyarakat kepada alternatif komunikasi yang baru, yaitu pemanfaatan teknologi digital. Sejak 2020, instansi pendidikan di Indonesia mulai memanfaatkan berbagai macam situs *e-learning* untuk menjalankan proses belajar-mengajar (Putsanra, 2020). Namun tidak semua anak autis mampu mengakses *gadget* dengan baik, apalagi dengan tuntutan untuk fokus kepada satu materi yang hendak disampaikan tim pengajar dalam bentuk virtual. Menurut pengalaman ibu Lindawati, kemampuan anak autis dalam menangkap informasi dibedakan berdasarkan tingkat *Intelligence Quotient (IQ)* anak tersebut. Anak autis yang memiliki nilai *IQ* dibawah 70 cenderung kesulitan dalam menerima informasi mengenai keberadaan *gadget* dan konten virtual. Pada Juli 2020 lalu, ACTS pernah mencoba sebuah sistem *e-learning* sementara. Sistem tersebut berupa laporan orang tua dalam bentuk sebuah video. Laporan tersebut memuat proses pengajaran orang tua terhadap anaknya. Kemudian video tersebut harus dikirimkan ke pihak ACTS, sehingga tim *therapist* dapat memberi *feedback* dari proses yang telah dilakukan. Akan tetapi, sistem *e-learning* sementara ini hanya berjalan dalam waktu dua minggu, hingga akhirnya diputuskan untuk diberhentikan. Praktek ini dinilai tidak efektif, karena hanya sekitar 10

dari 75 orang tua yang mentaati sistem yang ada. Sedangkan sisanya, tidak melakukan sama sekali. Menurut pengamatan pendiri ACTS, Lindawati Lim, mayoritas orang tua mengeluhkan tentang anaknya yang sangat kesulitan untuk memahami komunikasi dan perintah yang diberikan oleh mereka. Maka akan amat membantu jika ada suatu media yang dapat menjadi alat bantu komunikasi antara anak autis dengan orang tuanya. Terutama untuk menjawab kebutuhan di masa pandemi ini, dibutuhkan media yang berbasis digital sebagai pengganti pertemuan secara *offline* dengan terapis

Oleh karena itu, diperlukan strategi khusus untuk berkomunikasi dengan anak autis harus berbentuk fisik (mengandalkan panca indera penglihatan, pendengaran, dan sentuhan). Menurut *American Speech Language & Hearing Association (ASHA)*, metode *Augmentative and Alternative Communication (AAC)* dinilai dapat membantu kemandirian, memperluas komunikasi, dan kemampuan interaksi sosial anak-anak autis. *AAC* mencakup semua bentuk komunikasi (selain *oral speech*) yang digunakan untuk mengekspresikan atau membagikan pemikiran, keinginan, dan ide anak autis. *AAC* dibagi menjadi dua bentuk, yaitu *Aided* dan *Unaided* (Subock, 2018). *AAC Aided* menggunakan alat atau perantara dari luar tubuh untuk berkomunikasi, yaitu dengan menulis, gambar/*PECS*, hingga perangkat audio. Sedangkan *AAC Unaided* menggunakan tubuhnya sendiri untuk berkomunikasi, yaitu dengan ekspresi wajah, isyarat, gestur tubuh. Maka dalam perancangan ini, metode *AAC Aided* dinilai yang paling tepat untuk menjawab kebutuhan murid ACTS di masa BDR ini. Kebutuhan alat bantu dengan teknologi (*assistive technology*) sangat tepat diterapkan, demi menjaga protokol *physical distancing* selama masa pandemi. Fungsi utama *AAC* ini adalah agar membantu anak autis dalam berkomunikasi (menyampaikan atau berbagi informasi) dengan orang-orang di sekitarnya, tanpa harus bertatap muka dengan terapisnya terlebih dahulu. *AAC* yang dirancang dalam program *e-learning* ini berupa sebuah aplikasi berbasis *mobile* dengan fitur layar sentuh. Aplikasi *AAC* ini dirancang sebagai alat bantu komunikasi anak autis dalam bahasa Indonesia. Aplikasi *AAC* ini berfungsi menampung kata-kata dan audio bahasa Indonesia yang dihubungkan dengan gambar-gambar. Sehingga anak-anak autis dapat mengenal sistem bahasa Indonesia dengan lebih cepat dan sederhana.

Metode Penelitian

Data yang dikumpulkan untuk perancangan ini dibagi menjadi data primer dan sekunder.

Data Primer

a. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pendiri ACTS, beberapa terapis di ACTS, dan lima orang tua murid ACTS sebagai narasumber. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang akurat mengenai kebutuhan-kebutuhan utama anak autis dalam pelajaran berkomunikasi dan rincian metode *PECS* fase IV yang sudah dilakukan di ACTS. Proses wawancara juga mengutamakan pertemuan secara daring mengingat adanya protokol kesehatan yang masih berlaku (mengurangi kontak secara fisik dengan individu yang berbeda rumah), serta untuk menengahi perbedaan jadwal setiap pihak yang terlibat. Platform digital untuk *online meeting* yang digunakan antara lain *WhatsApp group* dan *Zoom*.

b. Observasi

Observasi lapangan secara langsung ke kelas ACTS yang sedang berlangsung. Observasi ini bertujuan untuk melihat interaksi antara murid dengan terapinya.

Data Sekunder

a. Kepustakaan

Metode observasi secara tidak langsung dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari tulisan maupun gambar yang ada di artikel online maupun buku panduan pembelajaran khusus anak autis.

b. Internet

Perolehan data dilakukan melalui *database* yang tercantum di internet. Data tersebut meliputi artikel, video dari *Youtube*, dan komentar-komentar pengguna aplikasi AAC dari luar negeri. Diharapkan dengan perolehan data melalui internet, kumpulan data tersebut lebih *up-to-date* sehingga masih relevan dengan kebutuhan anak autis.

c. Dokumentasi Data

Metode dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan dokumen dengan memotret, mencatat, merekam, dan mengamati. Dokumentasi ini berupa foto, gambar, dan arsip.

Setiap anak autis sebenarnya perlu untuk diajarkan dan dilatih kemampuannya dalam berkomunikasi secara verbal (*speech*), terlepas dari kemungkinan-kemungkinan bahwa tidak semua anak autis pada akhirnya tidak lagi *speech delay*. Salah satu pendekatan pembelajaran *joint attention* dalam bentuk verbal yang juga diterapkan oleh ACTS adalah AAC manual dengan metode *Picture Exchange Communication System (PECS)*. PECS adalah pendekatan yang menggunakan gambar, yang dikembangkan secara khusus untuk membantu anak-anak yang mengalami keterbatasan dalam komunikasi sosial (Mirawati, 2018, 155). *PECS* memiliki 6 fase yang dilakukan secara bertahap dan dalam durasi yang berbeda-beda untuk setiap anak, bergantung dengan daya tangkap anak tersebut (National Professional Development Center on Autism Spectrum Disorders, 2010, 10). Perancangan ini memakai metode *PECS* fase IV sebagai desain sistemnya. Di fase IV, si anak diharapkan untuk dapat mengungkapkan keinginannya kepada melalui sebuah gambar berupa ungkapan "Aku Mau" dengan sebuah gambar lain yang merepresentasikan keinginannya tersebut. Melihat tujuan dari perancangan aplikasi ini adalah untuk membantu anak autis dapat mengungkapkan keinginannya kepada lawan bicaranya, maka *PECS* fase IV menjadi metode yang tepat. Aplikasi ini menjadi alat bantu belajar *PECS* fase IV dalam bentuk digital, yang sekaligus dapat diakses secara personal di luar gedung ACTS.

Pengguna Aplikasi

Aplikasi hasil perancangan ini akan terlebih dahulu digunakan oleh 5 murid ACTS yang kemampuan verbalnya masih dianggap terbatas dibandingkan dengan murid-murid lainnya. Sehingga kriterianya bukan lagi dilihat dari rentang usia (seperti jenjang PG, TK, SD, dan seterusnya), namun berdasarkan tingkatan pembelajaran *PECS* yang sedang dijalani anak tersebut, yaitu sedang berada di fase IV. Berikut terlampir data demografis singkat mengenai murid-murid ACTS yang terpilih sebagai calon pengguna uji coba aplikasi AAC dalam table 1.

Tabel 1. Data singkat perwakilan dari murid ACTS yang akan menjadi pengguna perdana

No	Calon User	Usia	Orang Tua Calon User	Domisili Saat Ini
1	Jose	8 tahun	Bapak Alfos	Surabaya
2	Gwen	7 tahun	Ibu Juliana	Surabaya
3	Chandler Joachim (CJ)	8 tahun	Ibu Yulie	Surabaya
4	Anggara	14 tahun	Ibu Astutik	Surabaya
5	Howard	20 tahun	Ibu Hanako	Surabaya

Hasil Dan Pembahasan

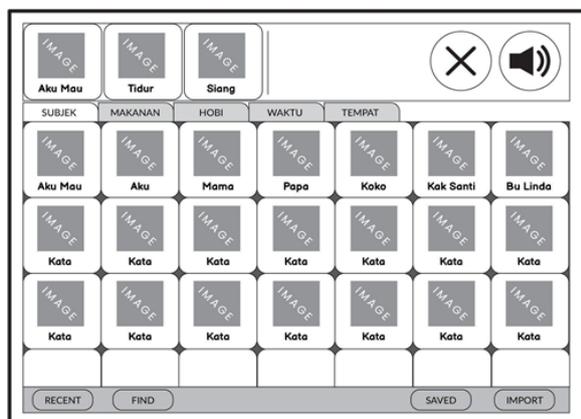
Picture Exchange Communication System (PECS)

Ada berbagai cara untuk melatih kompetensi *joint attention*, yaitu perilaku dari 2 orang yang terlibat dalam suatu objek atau kejadian (Meindl et al., 2011, 1441), pada anak penyandang autisme.

Murid-murid ACTS yang masih menjalani fase IV dalam pembelajaran *PECS* sudah mulai belajar mengutarakan keinginannya dalam sebuah kalimat singkat yang mengandung 3–5 kata. Maka aplikasi ini merupakan sebuah alat bantu yang tepat agar penggunaannya dapat melatih merangkai kalimat sekalipun sedang berada jauh dari pengawasan terapisnya (di rumah bersama orang tuanya). Fase IV ini juga merupakan tahap dimana anak autis sedang belajar mengungkapkan apa yang sebenarnya diinginkan dengan tepat. Oleh karena itu, awalan kalimat untuk aplikasi ini adalah “Aku mau”. Kata utama “Aku mau” ini menjadi satu tombol sebagai ganti kata subjeknya.

Konsep Sistem Aplikasi

Aplikasi ini akan dirancang sesederhana mungkin agar mudah digunakan bagi anak autis. Halaman utama aplikasi ini berisi ±100 kata dalam bahasa Indonesia yang ditampilkan dalam bentuk tombol-tombol. Setiap tombol tersebut memiliki sebuah teks dan sebuah gambar. Gambar merupakan visualisasi yang paling mendekati arti dari teks tersebut. Ketika salah satu tombol tersebut disentuh, maka duplikasi tombol tersebut akan muncul pada kolom (yang terletak di atas kumpulan tombol) disertai dengan audio yang mengeja kata dalam tombol tersebut. Perpaduan visual dan suara tersebut akan membantu pengguna agar dapat mengingat output dari kata yang diungkapkannya itu. Pada dasarnya, anak autis kesulitan untuk melakukan kegiatan yang membutuhkan repetisi, sehingga aplikasi ini dapat menolongnya mengingat kembali representasi kata tertentu setiap kali ia ingin mengekspresikan melalui tombol yang sama. Kolom itu juga dilengkapi dengan tombol “delete” untuk menghapus kata-kata yang salah pilih atau hendak membuat kalimat baru. Kolom ini tidak memiliki batasan minimal dan maksimal kata, sehingga dapat menyesuaikan wawasan kata masing-masing penggunaannya.



Gambar 1. Tampak *wireframe* kasar halaman utama

Pembagian kategori kata dalam aplikasi ini dibagi berdasarkan jenis objeknya. Objek ini mencakup kategori makanan, hiburan, emosi, warna, tempat, dan waktu. Setiap kategori ini diwakilkan oleh ikon yang paling merepresentasikan kategori tersebut. Penggunaan teks sebagai penanda kategori sangat dihindari, karena kemampuan membaca 5 calon pengguna ini dinilai masih sangat minim. Setiap kategori memiliki warnanya masing-masing yang akan ditampilkan sebagai warna *background* setiap tombol. Warna pada *background* ini juga dapat membantu pengguna mengingat-ingat makna pada tombol tersebut.

Adapun fitur “*Import*” untuk menambahkan sendiri tombol kata yang belum disediakan di aplikasi. Pengguna dapat memasukkan foto dari kamera atau galeri perangkatnya masing-masing dan mendaftarkan teks yang mewakili foto tersebut. Fitur ini akan memberi kebebasan bagi pengguna untuk mengeksplorasi lebih banyak kata yang sifatnya personal (tidak semua anak autis membutuhkan kata tersebut dalam berkomunikasi). Contohnya untuk pengguna yang menyukai makanan bermerk ‘*Oreo*’, maka ia bisa memotret kemasan *Oreo* dan memasukkannya dalam aplikasi dengan teks “O-R-E-O”. Setelah disimpan, akan muncul tombol ‘*Oreo*’ di halaman utama. Penyimpanan data berupa tombol-tombol hasil penambahan sendiri ini akan tersimpan dalam *folder online*. Oleh karena itu, di halaman paling awal diperlukan registrasi akun per penggunaannya terlebih dahulu.

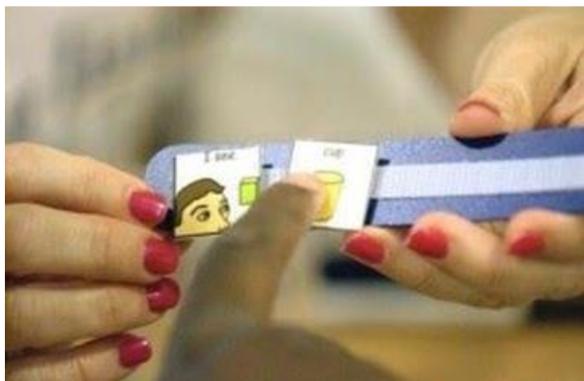
Aplikasi AAC ini dirancang untuk diakses menggunakan perangkat *mobile* berbasis *Android*, yaitu *smartphone* dan *tablet*. Perangkat *mobile* untuk uji coba aplikasi AAC ini disarankan agar dikhususkan untuk pengguna (murid ACTS). Dengan demikian, aplikasi AAC ini dapat diakses oleh anak tersebut kapan saja dan dimanapun di luar gedung ACTS. Setelah aplikasi AAC sudah mencapai tahap siap pakai, pengelola programnya akan meng-*install* secara *offline* di perangkat *mobile* masing-masing. Terapis ACTS bertugas untuk memperkenalkan aplikasi AAC ini hingga cara pemakaiannya kepada setiap murid di jam kelas ACTS. Materi khusus aplikasi AAC ini akan dilaksanakan selama 2 jam per pertemuan. Menurut bu Lindawati, proses pengenalan murid terhadap aplikasi tidak instan. Sehingga membutuhkan minimal 3 minggu (juga bergantung dengan daya tangkap anak autis masing-masing) untuk membuat mereka memahami cara bekerja aplikasi AAC ini. Selama proses pengenalan, murid ACTS juga dapat mengeksplor sendiri aplikasi AACnya masing-masing di rumah sembari didampingi oleh orang tuanya. Maka dapat

dikatakan bahwa indikator keberhasilan perancangan aplikasi ini adalah apabila kelima murid ACTS sudah dapat mengoperasikan aplikasi ini dengan fasih. Dapat dilihat dari jumlah tombol yang sering dipilih atau frekuensi pemakaian selama di rumahnya masing-masing. Selain itu, kemampuan untuk menambahkan tombol dengan fitur “Import” akan menjadi nilai tambahan tersendiri.

Konsep Tampilan dalam Aplikasi

Bentukan ilustrasi yang digunakan hanya berupa bentuk sederhana dan memiliki ciri visual semirip mungkin dengan objek asli dari kata tersebut (Pamuji, 2014, 125). Selama bertahun-tahun, ACTS memproduksi sendiri *PECS Card* (sebagai alat pembelajaran *PECS*) dalam bentuk kartu kertas yang dilaminasi. Murid-murid ACTS terbiasa membaca teks kata dengan *typeface* Comic Sans selama menggunakan *PECS Card* yang ada di ACTS. Sehingga pemilihan *typeface* yang tepat untuk sistem aplikasi AAC ini adalah Balsamiq Sans. Karakter dalam *typeface* Balsamiq Sans menyerupai *typeface* Comic Sans, yaitu merupakan jenis *sans serif* dan memiliki *stroke* yang menyerupai tulisan tangan yang ramah bagi anak-anak. Tipe *bold* juga mempermudah pembacaan teks apabila disandingkan dengan ilustrasi yang ukurannya lebih besar. Similaritas ini diharapkan akan membantu murid-murid ACTS agar lebih cepat memahami aplikasi AAC.

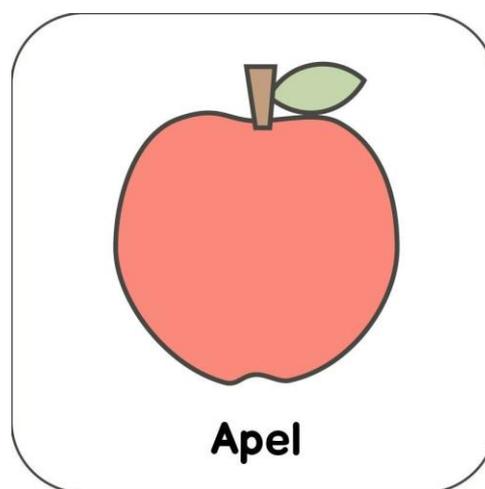
Similaritas juga dibangun dengan layout desain sistemnya. Salah satunya adalah penempatannya pada tombol. Teks diletakkan di bawah ilustrasinya, sesuai dengan *PECS Card* di ACTS. Selain itu, kategori kata diwakilkan oleh ikon yang paling merepresentasikan kategori tersebut. Penggunaan teks sebagai penanda kategori sangat dihindari, karena kemampuan membaca 5 calon pengguna ini dinilai masih sangat minim.



Gambar 2. *PECS Card* berbentuk *print out* milik *University of Michigan* [Sumber: <https://www.speech-buddy.com/blog/speech-therapy-techniques/how-to-use-the-picture-exchange-communication-system-pecs/>]



Gambar 3. *Typeface* Balsamiq Sans tipe *Bold*



Gambar 4. Sebuah tombol objek “Apel” tanpa *background*

Setiap ilustrasinya menggunakan warna-warna dasar yang tidak memiliki istilah yang rumit. Warna-warna yang digunakan antara lain merah, oranye (jingga), kuning, hijau, biru, ungu, coklat, hitam, dan putih. Warna yang terlalu rumit atau terkesan mirip akan menambahkan informasi bagi penglihatan anak autis dan akan membingungkannya. Warna yang dipilih juga memiliki intensitas rendah atau disebut sebagai warna pucat/pastel. Pemilihan ini bertujuan untuk menghindari terjadinya tantrum (sifat agresif secara mendadak karena rangsangan cahaya yang terlalu *overload*), serta dapat meningkatkan konsentrasi pengguna pada aplikasi AAC yang dilihat (Damayanti, 2016, 6).

Gaya bahasa yang digunakan sebagai teks adalah bahasa Indonesia sehari-hari tanpa mencantumkan kosakata yang khas Surabaya. Bahasa Indonesia yang terlalu baku dinilai kurang relevan dengan kebutuhan interaksi sehari-hari, sehingga orang tua murid merekomendasikan agar aplikasi AAC ini dapat membiasakan anaknya dengan kata-kata yang dipakai sehari-hari.



Gambar 5. Color palette

Simpulan

Sistem Belajar dari Rumah (BDR) ini membutuhkan kelancaran proses komunikasi antara murid ACTS dengan orang tuanya. Sedangkan anak-anak autis memiliki keterbatasan dalam komunikasi secara verbal dengan orang-orang di sekitarnya. Melihat permasalahan tersebut, hasil dari penelitian ini adalah sebuah perancangan aplikasi AAC. Aplikasi AAC ini dibuat sebagai sebuah asisten digital yang dapat menerjemahkan keinginan penggunanya, yaitu murid ACTS. Di saat yang sama, aplikasi ini juga menjadi salah satu media pembelajaran PECS fase IV yang lebih fleksibel. Perangkat digital yang digunakan adalah gadget yang dimiliki pengguna, sehingga dapat memenuhi kebutuhan personal penggunaannya masing-masing dan mudah untuk dibawa kemanapun.

Perancangan aplikasi AAC ini masih disesuaikan dengan kebutuhan murid-murid ACTS saja. Sedangkan pada kenyataannya, anak autis di Indonesia sebenarnya sangat memerlukan AAC (sebagai alat bantu komunikasi) agar dapat berinteraksi dengan orang-orang di sekitarnya menggunakan bahasa Indonesia. Maka diharapkan perancangan ini tidak berhenti sampai di sini, tetapi akan terus diperbaiki dan dikembangkan sesuai kebutuhan yang bersifat umum bagi anak autis di Surabaya atau bahkan seluruh Indonesia. Penulis butuh berkolaborasi dengan sejumlah *programmer* sebagai pengelola data yang dapat menyempurnakan fitur-fitur di dalamnya. Penambahan variasi kata juga dibutuhkan, sehingga aplikasi ini dapat dirasakan manfaatnya oleh anak autis non verbal (selain dari tingkatan PECS fase IV saja). Oleh karena itu, jumlah sumber daya pengelolanya juga harus ditambahkan lagi seiring dengan bertambahnya variasi kata dan fitur khusus.

Daftar Pustaka

- Autism Speaks (2020). *Tips for Using Assistive Technology Devices*. Retrieved Oktober 13, 2020, from Autism Speaks: <https://www.autismspeaks.org/tips-using-assistive-technology-devices>
- Damayanti, K., Damajanti, M. N., Muljosumarto, C. (2016). Perancangan Media Bantu Terapi Penyandang Autis Bagi Anak-Anak Usia 7-11 Tahun. Surabaya: Petra Christian University.
- Haryana. (2012). *Pengembangan Interaksi Sosial dan Komunikasi Anak Autis: Program ETraining Kompetensi Pengembangan Interaksi dan Komunikasi Bagi Siswa Autis Bagi Guru Sekolah Luar Biasa*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Taman Kanak-Kanak dan Pendidikan Luar Biasa. <https://docplayer.info/231160-Pengembangan-interaksi-sosial-dan-komunikasi-anak-autis.html>. Tanggal 10 Februari 2021
- Lim, Lindawati (2020, Oktober). Wawancara Perancangan Aplikasi *Augmentative and Alternative Communication (AAC)* bagi Anak-anak Autis di ACTS Surabaya. (Jacqueline, Interviewer)
- Lim, Lindawati (2020, Oktober). Wawancara Perancangan Aplikasi *Augmentative and Alternative Communication (AAC)* bagi Anak-anak Autis di ACTS Surabaya. (Jacqueline, Interviewer)
- Meindl, J. N., Cannella-Malone, & Helen, I. (2011). Initiating and Responding to Joint Attention Bids in Children with Autism: A Review of the Literature. *Research in Developmental Disabilities: A Multidisciplinary Journal*, 32(5), 1441-1454. <https://eric.ed.gov/?id=EJ928720>.
- Mirawati, A. (2018, Desember). Application of PECS (Picture Exchange Communication System) to Improve The Expressive Language Skills of Autism Children. *Atlantis Press*. <https://doi.org/10.2991/iccite-18.2018.35>.
- National Professional Development Center on Autism Spectrum Disorders. (2010, Oktober). *Picture Exchange Communication System: Steps for Implementation*. National Professional Development Center on Autism Spectrum Disorders. https://autismpdc.fpg.unc.edu/sites/autismpdc.fpg.unc.edu/files/PECS_Steps.pdf
- Padmadewi, N. N., & Artini, L. P. (2017, Juli). Teaching English to a Student with Autism Spectrum Disorder in Regular Classroom in Indonesia. *International Journal of Instruction*, 10(3), 159-176. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1151081.pdf>

- Pamuji. (2014, Juli). Adaptasi Media Pembelajaran Gambar Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Anak Autis. *Jurnal Ortopedagogia*, 1(2), 117-127. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jo/article/view/4598>
- Putsanra, Dipna Videlia (2020, Maret 16). *Daftar E-Learning Kemendikbud, Sekolah Online untuk Mencegah Corona*. Retrieved Oktober 13, 2020, from Tirto.id: <https://tirto.id/daftar-e-learning-kemendikbud-sekolah-online-untuk-mencegah-corona-eFrR>.
- Subock, Melissa (2018). *The Role of Augmentative Alternative Communication Systems for Children with Autism Spectrum Disorder*. Retrieved Oktober 13, 2020, from Center for Autism and Related Disorder: <https://www.Kennedykrieger.org/sites/default/files/library/documents/patient-care/centers-and-programs/center-for-autism-and-related-disorders/4-11-18-augmentative-alternative-communication-systems-children-autism-spectrum-disorder.pdf>