



Pengembangan teknologi asistif aplikasi “I WANT...” untuk anak hambatan intelektual

Effran Zudeta^{1*}, Annisa², Ulfy Marsyah³, Elvira Khoru Ulni⁴

¹²³Universitas Mercubaktijaya, Jalan Jamal Jamil Pondok Kopi Siteba, Padang 25146, Indonesia

⁴Universitas Negeri Padang, Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang 25131, Indonesia

*effranzudeta@mercubaktijaya.ac.id

Abstract: The high-tech Android-based application titled “I WANT...” as an assistive technology is expected to help children with intellectual disabilities convey their wishes to teachers and families, while evaluating its effectiveness in improving nonverbal communication and reducing the frequency of tantrums. This study utilized ADDIE model to develop the application. The application is designed using an approach that involves teachers, parents, and a student with intellectual disability (MA) in every stage of the design. The application displays daily activity icons (eating, drinking, studying, etc.) which when selected produce sound output. The “IWANT...” application is expected to be effective as a high-tech assistive technology in improving communication and reducing tantrum behavior in students with intellectual disabilities. This Android technology design can be expected to be used as a model for similar interventions in other special needs populations.

Keywords: android apps; assistive technology; high-tech; intellectual disabilities; special needs children

Abstrak: Aplikasi high-tech berbasis Android berjudul “I WANT...” sebagai teknologi asistif diharapkan dapat membantu anak hambatan intelektual menyampaikan keinginan kepada guru dan keluarga, sekaligus mengevaluasi efektivitasnya dalam meningkatkan komunikasi nonverbal dan mengurangi frekuensi tantrum. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Aplikasi didesain menggunakan pendekatan yang melibatkan guru, orang tua, dan MA dalam setiap tahap perancangan. Aplikasi menampilkan ikon-ikon kegiatan harian (makan, minum, belajar, dsb.) yang ketika dipilih menghasilkan output suara. Aplikasi “I WANT...” diharapkan efektif sebagai teknologi asistif high-tech dalam meningkatkan komunikasi dan mengurangi perilaku tantrum pada siswa dengan hambatan intelektual. Desain teknologi Android ini dapat diharapkan dijadikan model bagi intervensi serupa pada populasi berkebutuhan khusus lainnya.

Kata kunci: anak berkebutuhan khusus; aplikasi android; hambatan intelektual; high-tech; teknologi asistif

Pendahuluan

Teknologi asistif memegang peranan krusial sebagai jembatan antara kebutuhan komunikasi anak berkebutuhan khusus dan kemampuan pendamping untuk memahaminya.

Dengan memanfaatkan perangkat lunak maupun perangkat keras khusus mulai dari alat sederhana seperti papan gambar hingga solusi high tech berbasis aplikasi mobile teknologi asistif mampu memberikan representasi visual, suara, maupun taktil yang mempermudah anak menyampaikan keinginan, kebutuhan, dan perasaan mereka. Hal ini tidak hanya mengurangi tingkat kecemasan dan frustrasi yang seringkali memicu perilaku tantrum, tetapi juga membuka peluang bagi tumbuh kembang kemandirian, interaksi sosial, dan pencapaian akademik yang optimal (Smith & Chen, 2021; Garcia-Gonzalez & Pérez-Hernández, 2022).

Penggunaan aplikasi komunikasi berbasis tablet secara khusus telah menunjukkan dampak positif dalam menurunkan perilaku menantang, termasuk tantrum, pada anak-anak dengan hambatan intelektual yang mengalami kesulitan bicara. Studi terbaru menunjukkan bahwa setelah intervensi dengan aplikasi berbasis Android atau iOS selama 6–8 minggu, frekuensi tantrum dapat berkurang secara signifikan, dan anak mulai menunjukkan peningkatan dalam inisiasi komunikasi (Garcia-Gonzalez & Pérez-Hernández, 2022). Lebih jauh lagi, pendekatan user-centered design dalam pengembangan aplikasi teknologi asistif, yang melibatkan langsung anak, orang tua, dan guru, terbukti meningkatkan tingkat penggunaan dan efektivitas aplikasi tersebut dalam konteks pendidikan khusus (Nguyen & Lee, 2023).

Pengembangan teknologi berbasis mobile yang semakin adaptif terhadap kebutuhan pengguna, perangkat asistif kini tidak hanya menjadi alat bantu, tetapi juga menjadi media pembelajaran dan interaksi sosial yang menyenangkan dan bermakna (Patel, Kumar, & Mitra, 2024). Oleh karena itu, pengembangan dan penerapan teknologi asistif yang tepat dan berbasis bukti ilmiah sangat penting dalam mendukung proses belajar serta kualitas hidup anak-anak dengan kebutuhan khusus.

Teknologi asistif berperan sebagai fasilitator yang memungkinkan anak berkebutuhan khusus untuk berpartisipasi secara aktif dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Bagi anak-anak dengan gangguan komunikasi seperti mereka yang mengalami hambatan intelektual teknologi ini menyediakan alternatif cara berkomunikasi yang mudah diakses dan dipahami. Dengan adanya perangkat asistif, anak dapat mengurangi ketergantungan pada pendamping, memperkuat rasa percaya diri, dan mengembangkan keterampilan berinteraksi sosial. Penelitian menunjukkan bahwa intervensi berbasis teknologi asistif dapat meningkatkan frekuensi inisiasi komunikasi serta respons adaptif, sekaligus menurunkan tingkat stres dan perilaku problematik (Smith & Jones, 2019). Dengan demikian, adopsi solusi High Tech seperti aplikasi mobile menjadi suatu keharusan untuk menciptakan lingkungan belajar yang inklusif dan ramah bagi semua anak.

Pada era inklusi pendidikan, penyediaan layanan yang tepat bagi siswa berkebutuhan khusus menjadi sangat krusial. Salah satu kelompok yang memerlukan perhatian khusus adalah siswa dengan hambatan intelektual dengan inisial MA. MA, seorang siswa berusia 10 tahun yang kini bersekolah di Sekolah Luar Biasa (SLB), tergolong mengalami hambatan intelektual. Hingga saat ini MA belum mampu berbicara sama sekali. Ketidakmampuan berkomunikasi secara verbal ini kerap memicu perilaku tantrum seperti memukul, menggigit, atau berguling-guling di lantai karena MA tidak dapat menyampaikan kebutuhan atau keinginannya dengan cara yang dapat dimengerti oleh orang lain. Selain itu, riwayat perlakuan kurang baik termasuk pernah dipasung di lingkungan rumah membuat gangguan perilaku MA semakin kompleks dan memerlukan pendekatan penanganan yang lebih menyeluruh.

Meskipun MA belum dapat berbicara, terdapat perkembangan positif berupa kemampuannya untuk berdiam dan merespon instruksi sederhana, misalnya perintah “tunjuk ...” dari guru. Pencapaian ini menunjukkan potensi untuk memanfaatkan sistem komunikasi

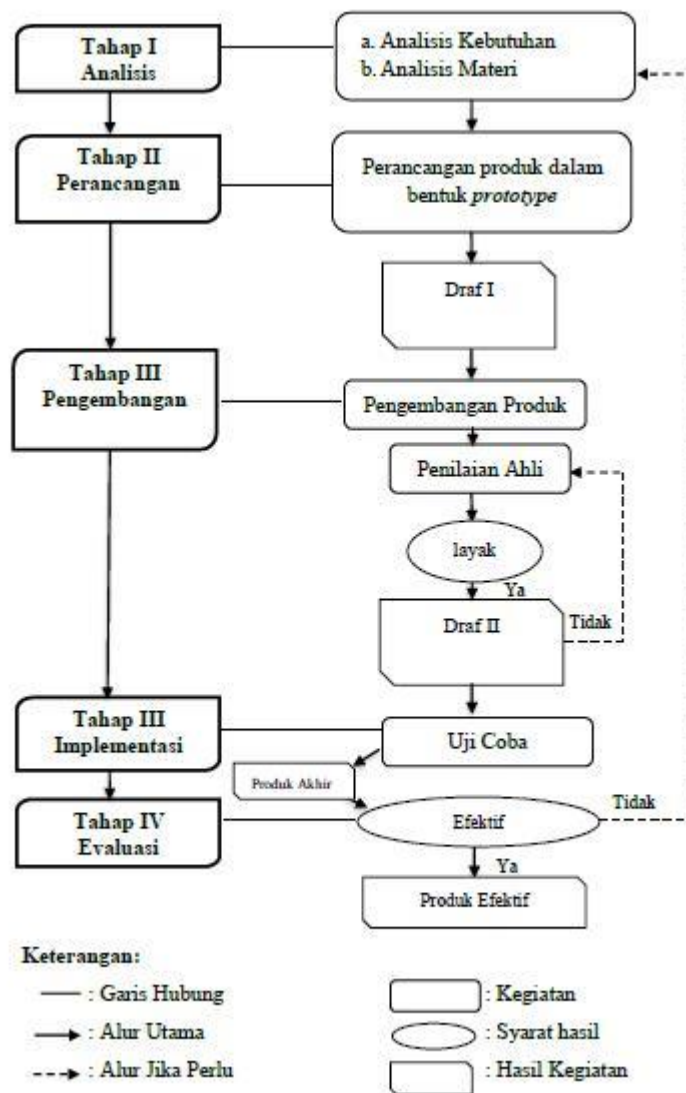
alternatif yang dapat memperluas kapabilitas MA dalam menyampaikan maksud. Dalam konteks pendidikan khusus, teknologi asistif menjadi salah satu solusi untuk membantu siswa hambatan intelektual berkomunikasi. Menurut literatur, penggunaan perangkat High Tech seperti aplikasi berbasis tablet atau ponsel pintar dapat meningkatkan motivasi, mempermudah proses belajar, dan mengurangi frekuensi perilaku maladaptif karena frustrasi komunikasi (Light & McNaughton, 2012).

Sebenarnya, sudah banyak pengembangan aplikasi smartphone untuk pembelajaran anak dengan kondisi hambatan intelektual. Misalnya game edukasi untuk pengenalan hewan yang dikembangkan oleh Arianti et al (2024), Aplikasi game matematika untuk penyandang hambatan intelektual (Saputra, Darwis, & Febrianto, 2020; Ferawati, & Saputri, 2022; Anwar et al., 2024;), Aplikasi e-ibadah untuk memandu dan memotivasi anak hambatan intelektual dalam beribadah sehari-hari (Pamuladsih, 2023), dan media pembelajaran membaca (Arifuddin et al, 2024), Dari hasil penelusuran literatur yang telah dilakukan, pengembangan aplikasi berbasis android bagi anak tunagrahita untuk mengembangkan komunikasi masih terbatas. Adapun penelitian yang telah banyak dilakukan ialah aplikasi untuk membantu anak autistic. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini berkontribusi mengkaji pengembangan aplikasi berbasis android dengan fokus komunikasi anak dengan hambatan intelektual di SLB.

Berdasarkan profil kebutuhan MA, penting untuk menghadirkan alat bantu yang mampu memberikan “isyarat” atau representasi visual atas keinginannya, agar guru maupun keluarga dapat segera memahaminya. Oleh karena itu, dikembangkanlah sebuah aplikasi asistif bernama “I WANT..”. Aplikasi ini dirancang sebagai solusi *High Tech* yang berjalan pada platform Android, sehingga mudah diakses dan digunakan dalam lingkungan sekolah maupun di rumah. Melalui antarmuka sederhana berbasis ikon dan teks, MA dapat memilih objek atau kegiatan yang diinginkan, lalu aplikasi akan menampilkan dan/atau mengucapkan pilihan tersebut secara otomatis. Dengan demikian, diharapkan frekuensi tantrum dapat berkurang, kualitas interaksi antara MA dengan pendampingnya meningkat, dan proses pembelajaran serta pemberdayaan kemandirian MA dapat berjalan lebih efektif.

Metode

Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan atau dikenal dengan istilah Research and Development (R&D). Metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2014 : 407). Penelitian pengembangan ini mengacu pada model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, & evaluation*). Adapun desain penelitian ini secara keseluruhan disajikan dalam gambar 1. Tahap yang sudah dilalui dalam penelitian ini yaitu tahap *analysis* dan *design*. Tahap *analysis* berupa mengasesmen kebutuhan subjek sehingga mendapatkan informasi terkait permasalahan yang dihadapi oleh subjek. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan itulah tim peneliti menyusun desain alat. Penelitian ini melibatkan guru, orang tua, dan satu anak dengan hambatan intelektual (MA).



Gambar 1. Prosedur Pengembangan

Hasil dan Pembahasan

Pembahasan berikut ini akan memaparkan hasil analisis kebutuhan dan desain produk aplikasi I WANT.

Tahap Analisis

Tahap Analisis Pada tahap ini dilakukan analisis perlunya pengembangan media Aplikasi “I Want” dan kelayakan syarat-syarat pengembangan. Tujuan dari tahap analisis adalah mengidentifikasi alasan kemungkinan untuk sebuah kesenjangan pelaksanaan pembelajaran. Tahap analisis dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Mengenalisis karakter siswa bertujuan untuk menentukan kebutuhan pengorganisasian media “I Want” dengan cara melakukan observasi berupa wawancara terhadap guru dan pengamatan saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Berdasarkan hasil observasi kondisi siswa MA mengalami hambatan intelektual yang

cukup berat, hingga usia 10 tahun dan bersekolah di SLB sekarang MA belum mampu berbicara sama sekali, dan sering sekali tantrum dengan memukul, menggigit orang lain, atau bahkan berguling-guling di lantai. MA belum mampu untuk mengkomunikasikan kemauannya terhadap suatu hal. MA juga pernah mengalami perlakuan kurang baik dari orang sekitar, MA pernah dipasung/diikat dirumahnya. Sehingga gangguan perilaku dari MA makin kompleks.

2. Menentukan pendekatan pembelajaran yang digunakan sebagai dasar pengembangan media "I Want" dengan melakukan wawancara terhadap guru kelas tentang hambatan anak. Pendekatan yang dilakukan yaitu dengan memanfaatkan aplikasi android yang diharapkan anak dapat mengungkapkan keinginannya. Kemampuan siswa MA sudah bisa diam dan mampu mendengarkan perintah sederhana seperti instruksi "tunjuk ..." dari guru MA. Kebutuhan khusus siswa Teknologi asistif yang mampu memberikan isyarat apa yang ingin MA sampaikan kepada guru dan juga orang lainnya.
3. Menentukan tampilan media sesuai yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik hambatan intelektual ringan dengan melakukan wawancara kepada guru. Tampilan media harus simpel dan tidak banyak hal yang dapat membuat anak teralihkan. Media diharapkan juga mudah untuk digunakan.
4. Mengidentifikasi berbagai kompetensi yang menjadi masalah bagi siswa dalam proses pembelajaran. Kompetensi yang paling mendasar disetiap pembelajaran yaitu anak mampu mengungkapkan keinginan baik secara ekspresif maupun secara reseptif.

Efektivitas aplikasi mobile sebagai teknologi asistif untuk meningkatkan komunikasi, perawatan pribadi, dan fungsi fisik pada siswa dengan hambatan intelektual. Hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi tersebut dapat membantu siswa dalam menyampaikan kebutuhan mereka secara lebih efektif (Zaharudin et al., 2024). Pada dasarnya aplikasi dibuat untuk MA mampu menyampaikan keinginan ketika tantrum agar meminimalisir sifat agresif yang ditimbulkan oleh MA, saat ia tidak mampu membicarakan keinginannya kepada guru ataupun kepada orang tua.

Tahap Desain

Desain teknologi asistif yang akan dikembangkan bertujuan untuk mengurangi perilaku tantrum pada hambatan intelektual berat ketika ia belum bisa mengkomunikasikan kemauannya. Teknologi asistif yang akan didesain yaitu sebuah Aplikasi dengan nama "I WANT..". Aplikasi tersebut tergolong pada High Tech dengan memanfaatkan Android sehingga mampu menjadi media bagi siswa untuk mengkomunikasikan keinginannya. Ulasan sistematis terhadap berbagai aplikasi mobile (termasuk Android) yang digunakan oleh individu dengan hambatan intelektual, menemukan bahwa aplikasi High Tech memberikan dukungan komunikasi yang lebih responsif dibandingkan alat konvensional (Martínez & García 2023). Sikap dan harapan untuk siswa. Melalui teknologi asistif yang telah dikembangkan nantinya, diharapkan akan mengurangi perilaku tantrum yang berlebihan seperti memukul orang disekitar MA. Baker & Phelps (2022), melaporkan bahwa penerapan jadwal visual di tablet, sebagai bentuk teknologi asistif, mengurangi kejadian tantrum rata-rata 40 % dan memperbaiki tingkat kepatuhan terhadap rutinitas harian.

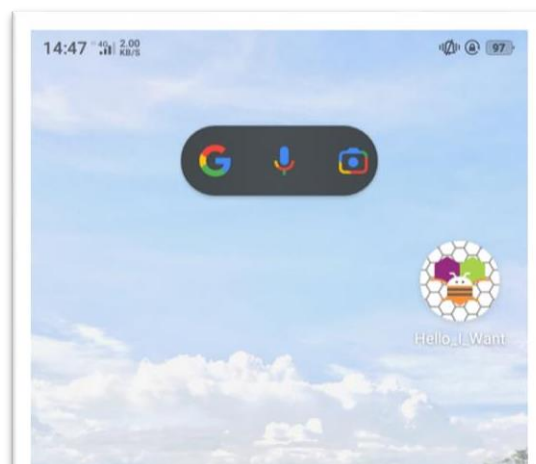
Sistem teknologi yang digunakan Teknologi yang akan didesain tergolong pada High Tech karena menggunakan perangkat seperti Handphone Android. Penggunaan alat: Aplikasi tersebut terpasang pada Android guru maupun keluarga siswa, setiap gambar, huruf, angka,

tulisan yang ada pada aplikasi akan menghasilkan suara. Siswa hanya perlu menekan gambar tersebut dengan tujuan mengisyaratkan keinginan siswa disaat itu. Penggunaan awal akan membutuhkan bimbingan dari guru hingga siswa mampu dengan cara mandiri.

Guru memegang peranan sentral dalam keberhasilan penerapan teknologi asistif bagi anak berkebutuhan khusus. Tingkat kepercayaan diri guru dalam menggunakan dan mengintegrasikan perangkat asistif, seperti aplikasi Android “I WANT..”, berdampak langsung pada konsistensi serta efektivitas intervensi di kelas. Atanga, Nuwagaba, & Kansime (2020) menemukan bahwa guru dengan self-efficacy tinggi dalam penggunaan teknologi asistif cenderung lebih proaktif menyesuaikan materi ajar dan menyediakan dukungan individual yang diperlukan siswa, sehingga mempercepat proses adaptasi teknologi dan meningkatkan inisiasi komunikasi oleh anak. Selain itu, pelatihan berkelanjutan dan dukungan teknis bagi guru seperti workshop penggunaan aplikasi AAC berbasis Android merupakan faktor kunci agar guru merasa kompeten dan termotivasi untuk mengintegrasikan teknologi ini dalam skenario pengajaran sehari-hari (Erickson, Hatch, & Clendon, 2021).

Kolaborasi erat antara guru dan keluarga juga memperkuat efektivitas teknologi asistif. Mukhopadhyay dan Nair (2022) menekankan pentingnya kesepahaman antara guru dan orang tua dalam memilih konten simbol, frekuensi penggunaan, serta strategi reinforcement, sehingga penggunaan aplikasi bersifat konsisten baik di sekolah maupun di rumah. Studi lokal Setiawan dan Prasetyo (2023) menambahkan bahwa dukungan manajemen sekolah meliputi penyediaan akses internet stabil, alokasi waktu pelatihan, dan kebijakan inklusif membantu guru mengatasi hambatan teknis dan beban kerja, sehingga mereka lebih leluasa memfasilitasi siswa dalam menggunakan aplikasi asistif untuk mengkomunikasikan keinginan dan kebutuhan mereka dengan mandiri.

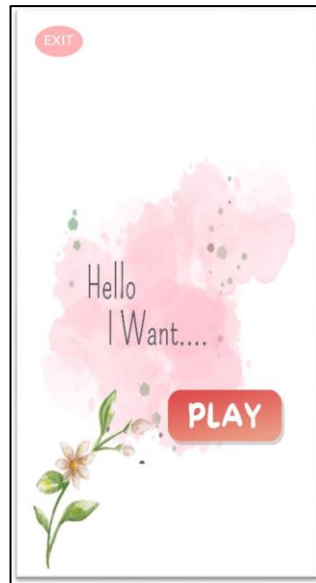
Berikut desain yang akan dikembangkan. Pada tampilan di beranda smartphone, akan terlihat *icon* aplikasi I-Want seperti pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Tampilan aplikasi pada layar beranda Smartphone

Selanjutnya, halaman beranda aplikasi di desain dengan fitur “play” dan “exit”. Tombol “play” berguna untuk mengakses fitur-fitur selanjutnya, sementara tombol “exit” berguna untuk mengeluarkan pengguna dari aktifitas fitur. Desain halaman beranda aplikasi ini dapat

dilihat pada gambar 3. Setelah menekan tombol “play”, pengguna akan masuk pada halaman menu aktivitas “saya mau”, yang terdiri dari berhitung, membaca, dan melakukan sesuatu (gambar 4). Pada halaman menu, juga dilengkapi dengan tombol kembali untuk mengakses halaman beranda aplikasi.



Gambar 3. Tampilan pertama ketika aplikasi di buka melalui beranda, Tekan tombol play untuk memulai aplikasi pada layar selanjutnya.



Gambar 4. Tampilan siswa boleh memilih ia ingin menyampaikan sesuatu, ingin belajar membaca abjad A-Z, ataupun ingin berhitung angka 0-9

Selanjutnya, tampilan pada menu berhitung dan membaca disajikan pada gambar 5 berikut ini.

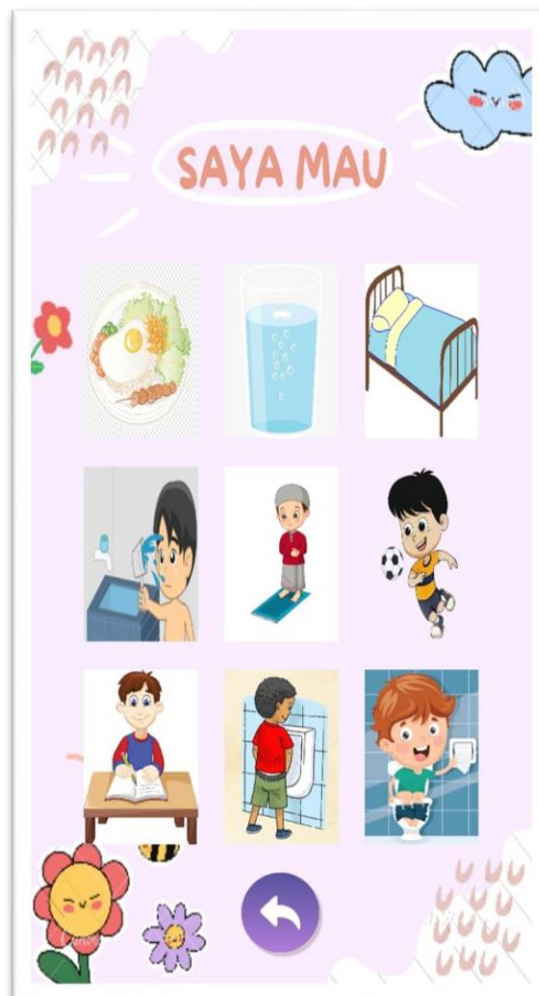


Gambar 5. Fitur tambahan yang diberikan untuk membantu MA dalam mengenal angka 0-9 (kiri),
Fitur tambahan yang diberikan untuk membantu MA dalam mengenal huruf a-z (kanan)

Untuk menu melakukan aktifitas, desain aplikasi dapat dilihat pada gambar 6. Pada layar ini menampilkan kegiatan keseharian yang memiliki peluang besar untuk dilakukan oleh MA, ketika ia tantrum menginginkan sesuatu namun belum mampu mengkomunikasikan kegiatan tersebut. Ketika guru atau orang tua sudah mengetahui apa yang diinginkan oleh MA akan dilakukan tindak lanjut seperti mengambilkan piring ketika ia ingin makan, mengambil air dan gelas ketika ia ingin minum”

Keterangan Gambar :

- Makan
- Minum
- Mandi
- Belajar
- Sholat
- Bermain
- Tidur
- Buang air kecil
- Buang air besar



Gambar 6. Fitur menyampaikan keinginan

Cara menggunakannya, siswa menekan judul atas yang bertuliskan “saya mau” kemudian memilih aktifitas yang diinginkan oleh siswa. Prinsip penggunaan aplikasi I-Want serupa dengan sebuah aplikasi untuk anak autisme bernama Kataku-App yang dikembangkan oleh Prayogo et al (2019), dimana Prinsip kerja Kataku App ialah penggunaan gambar, suara, dan kata tertulis dalam aplikasi sebagai media mengungkapkan keinginan anak autisme. Hasil penelitian Prayogo et al (2019) menunjukkan bahwa menggunakan media tersebut tidak hanya membantu anak berkomunikasi dengan orang di sekitarnya, tapi juga dapat meningkatkan kosakata. Temuan Prayogo et al (2019) tersebut menjadi salah satu penelitian yang menguatkan pertimbangan peneliti aplikasi I-Want untuk memasukkan fitur tambahan membaca dan berhitung sebagai tambahan.

Desain aplikasi ini telah dibuat sedemikian rupa dan selanjutnya akan diujicoba efektifitasnya. Masih terdapat kemungkinan terdapat perbaikan dari segi konten dan desain *interface* agar lebih efektif dan mudah digunakan oleh MA. Harapan di masa mendatang, prototype aplikasi I-Want dapat digunakan untuk lebih banyak anak dengan kesulitan komunikasi.

Simpulan

Penggunaan teknologi asistif berbasis Android tergolong high-tech melalui aplikasi “I WANT..” didesain untuk memberikan isyarat visual dan suara atas kebutuhan MA. Studi menunjukkan aplikasi mobile semacam ini dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan kemandirian siswa dengan hambatan intelektual Dengan antarmuka ikon yang mudah dioperasikan dan output suara otomatis, MA dapat memilih aktivitas atau kebutuhan harian (makan, minum, mandi, belajar, dsb.), sehingga guru dan orang tua dapat merespons secara cepat dan tepat. Pendampingan awal oleh guru akan memfasilitasi MA mencapai kemandirian penuh dalam menggunakan aplikasi ini. Secara keseluruhan, desain aplikasi “I WANT..” diharapkan dapat meminimalisir perilaku tantrum, meningkatkan frekuensi inisiasi komunikasi, dan mendukung perkembangan sosial-emosional MA.

Daftar Pustaka

- Anwar, N. F., Riana T Mangesa, & Sidin, U. S. (2024). Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Angka Berbasis Unity Untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Tunagrahita Di SLB Arnadya. *Jurnal MediaTIK*, 4(3), 105–111.
<https://doi.org/10.59562/mediatik.v4i3.3573>
- Arifudin, N., Thaha, T. K., Hardiyanti, M., & Suakanto, S. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Media Pembelajaran Berbasis Android untuk Siswa Tunagrahita Sekolah Luar Biasa. *Journal of Internet and Software Engineering*, 5(2), 121-126.
- Ariyani, Ita Fitriati, & Ahyar. (2024). Perancangan Aplikasi Pengenalan Hewan Berbasis Android Untuk Anak Tunagrahita Di SLBN 1 Bima Menggunakan MIT App Inventor. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(2), 478–488.
<https://doi.org/10.51454/decode.v4i2.461>
- Atanga, C. A., Nuwagaba, E., & Kansiime, N. (2020). Teachers’ Self-Efficacy and Provision of Assistive Technology for Learners with Intellectual Disabilities in Inclusive Classrooms. *International Journal of Inclusive Education*, 24(12), 1305–1321.
- Baker, S., Ray, K., & Phelps, P. (2022). Tablet-based visual schedules and behavior support for students with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 118, 104058.
- Erickson, A. L., Hatch, P., & Clendon, S. (2021). Special Educators’ Perspectives on Training Needs for Assistive Technology Implementation. *Journal of Special Education Technology*, 36(3), 159–172.
- Ferawati, F., & Saputri, F. H. . (2022). Game Edukasi untuk Anak Tunagrahita Berbasis Android pada Materi Perkalian Berdasarkan Aspek Gender Equity dan Social Inclusion (GESI). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 6(2), 127–135.
<https://doi.org/10.33379/gtech.v6i2.1510>
- Garcia-Gonzalez, J., & Pérez-Hernández, E. (2022). Efficacy of Tablet-Based Communication Apps in Reducing Challenging Behavior in Children with ASD. *Computers & Education*, 181, 104432.
- Light, J., & McNaughton, D. (2012). Supporting communication for students with severe disabilities: What do we know and what do we still need to learn?. *Augmentative and Alternative Communication*, 28(3), 203–216.
- Martínez Pérez, C., & García González, J. (2023). Tablet and Mobile Apps as Assistive Technology for Individuals with Intellectual Disabilities: A Systematic Review. *Computers in Human Behavior*, 142, 107581.

- Mukhopadhyay, S., & Nair, A. (2022). Collaborative Practices Between Teachers and Families in the Use of Mobile AAC for Students with Intellectual Disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 17(6), 623–632.
- Nguyen, H., & Lee, S. (2023). User-Centered Design of Assistive Communication Apps for Children with Complex Communication Needs. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(4), 295–311.
- Pamuladsih, K. D. (2023). *Pengembangan Media E-ibadah Berbasis Aplikasi Android Pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Prestasi Belajar Anak Tunagrahita* (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Patel, R., Kumar, A., & Mitra, S. (2024). Emerging Trends in High-Tech Assistive Devices for Special Education: A Scoping Review. *TechTrends*, 68(2), 152–167.
- Prayogo, M. M., Dayani, W., Rahayu, D. I., & Septiany, G. A. (2017). “Kataku App” sebagai alat bantu komunikasi non verbal bagi anak autis (Development of “Kataku App” as a Non-Verbal Communication Tools for autistic Children). (Vol. 7) [Printed Proceeding]. Universitas Negeri Malang.
https://www.researchgate.net/publication/335381341_INTERNATIONAL_CONFERENCE_ON_SPECIAL_EDUCATION_IN_SOUTHEAST_ASIA_REGION_7_TH_SERIES_2017_PENGEMBANGAN_KATAKU_APP_SEBAGAI_ALAT_BANTU_KOMUNIKASI_NON_VERBAL_BAGI_ANAK_AUTIS_Development_of_Kataku_App_As_a
- Saputra, V. H., Darwis, D., & Febrianto, E. (2020). Rancang bangun aplikasi game matematika untuk penyandang tunagrahita berbasis mobile. *Jurnal Komputer Dan Informatika*, 15(1), 171-181.
- Setiawan, D., & Prasetyo, Z. K. (2023). Barriers and Facilitators to Teacher Adoption of Android-Based Communication Apps in Indonesian Inclusive Classrooms. *Journal of Special Education*, 57(1), 45–59.
- Smith, A., & Jones, B. (2019). The impact of assistive technology interventions on communication outcomes for children with autism spectrum disorder. *Journal of Special Education Technology*, 34(1), 45–60.
- Smith, L., & Chen, T. (2021). Mobile-Assisted AAC for Nonverbal Children with Autism: A Systematic Review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(7), 2345–2360.
- Zaharudin, R., Izhar, N. A., & Lai Hwa, D. (2024). Evaluating Mobile Application as Assistive Technology to Improve Students with Learning Disabilities for Communication, Personal Care and Physical Function. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(8).