

# Finite State Machine untuk Menghasilkan Kalimat Sebagai Alat Bantu Komunikasi Bagi Anak Penyandang Autisme

Steven Hans

Program Studi Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Kristen Petra  
JL. Siwalankerto 121-131  
Surabaya 60236  
Telp. (031) – 2983455  
steven.gunadi.sg@gmail.com

Liliana

Program Studi Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Kristen Petra  
JL. Siwalankerto 121-131  
Surabaya 60236  
Telp. (031) – 2983455  
lilian@petra.ac.id

Lily Eka Sari

Program Studi Pendidikan Guru Anak  
Usia Dini  
Fakultas Keguruan dan Ilmu  
Pendidikan  
Universitas Kristen Petra  
JL. Siwalankerto 121-131  
Surabaya 60236  
Telp. (031) – 2983455  
lilyesari@petra.ac.id

## ABSTRAK

Salah satu hambatan bagi anak penyandang autisme adalah komunikasi. Anak penyandang autisme non-verbal kesulitan untuk melakukan interaksi dengan orang lain atau hanya sekedar menyampaikan keinginannya. Pada saat keinginan anak tidak terpenuhi, anak penyandang autisme akan menjadi tantrum, yang tentu saja akan membahayakan karena bisa menyakiti anak tersebut. Saat ini sudah ada intervensi dengan menggunakan metode PECS yang dapat membantu anak penyandang autisme belajar berkomunikasi menggunakan media kartu bergambar. Akan tetapi kekurangan dari metode PECS ini adalah banyaknya kartu bergambar yang harus disediakan untuk anak penyandang autisme.

Pada penelitian ini dibuat sebuah aplikasi Android sebagai alat bantu komunikasi untuk anak penyandang autisme belajar berkomunikasi. Aplikasi yang dibuat mengikuti tahapan penggunaan PECS dan juga memanfaatkan *finite state* untuk menghasilkan kalimat.

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, aplikasi yang dibuat dapat membantu anak penyandang autisme non-verbal untuk melakukan komunikasi, meskipun beberapa anak memerlukan waktu lebih untuk memahami penggunaan aplikasi.

**Kata Kunci:** autisme, PECS, *finite state machine*, menghasilkan kalimat, alat bantu komunikasi

## ABSTRACT

*One of the obstacles for children with autism is communication. Children with autism, who are nonverbal, have difficulty interacting with other people or just expressing their needs. When the child's wishes are not fulfilled, the child with autism will tend to throw a tantrum, which may be harmful because it can hurt the child. Currently, there is intervention by using the PECS method that can help children with autism learn to communicate by using picture cards. However, the drawback of this PECS method is the large number of picture cards that must be provided for children with autism.*

*In this study, an Android application was created as a communication tools to children with autism learn to communicate. The application follows the stages of using PECS and also utilizes the finite state machine to generate sentences.*

*Based on the results of this study, the application was able to help children with autism, who are nonverbal to communicate, although some children need more time to understand how to use the application.*

**Keywords:** autism, PECS, *finite state machine*, generate sentences, communication tools

## 1. PENDAHULUAN

Manusia merupakan makhluk sosial, oleh karena itu manusia pasti memerlukan orang lain. Agar setiap manusia dapat saling mengerti maka diperlukan komunikasi. Akan tetapi tidak semua manusia terlahir dengan kemampuan berkomunikasi yang cukup baik dengan orang lain. Contohnya adalah anak penyandang autisme. Anak penyandang autisme memiliki hambatan dalam mengembangkan kemampuan komunikasi atau interaksi sosial [1]. Akan tetapi hal ini dapat diatasi dengan memanfaatkan kemajuan teknologi. Beberapa aplikasi di saat ini yang menggunakan *finite state machine* untuk membantu anak penyandang autisme belajar sambil bermain.

*Finite state machine* adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan State (Keadaan), Event (kejadian), dan Action (Aksi) [5]. Hanya satu status mesin yang dapat aktif pada saat yang bersamaan. Artinya mesin harus beralih dari satu kondisi ke kondisi lainnya untuk melakukan tindakan yang berbeda. Kondisi akan berubah berdasarkan input, dan memberikan *output* yang dihasilkan untuk perubahan yang diterapkan. Pengguna dapat berpindah ke *state* selanjutnya apabila telah memenuhi kondisi di *state* sebelumnya. Hal ini dapat dimanfaatkan dalam pembuatan aplikasi untuk anak penyandang autisme.

Autisme adalah kelainan perkembangan seumur hidup yang mempengaruhi kemampuan seseorang untuk memahami dunia dan berhubungan dengan orang lain. Anak penyandang autisme cenderung mengalami kemampuan komunikasi yang kurang [10] dan juga pola perilaku yang terbatas dan berulang [3]. Saat ini, terdapat beberapa metode terapi bagi anak penyandang autisme, di antaranya adalah terapi komunikasi dan perilaku yang menggunakan PECS (*Picture Exchange Communication System*). PECS merupakan suatu program analisis terapan yang

dimodifikasi dan dirancang untuk pelatihan komunikasi simbolik non verbal awal [12].

Aplikasi yang dibuat dalam penelitian ini adalah aplikasi yang dapat membantu penyandang autisme dalam berkomunikasi dengan memanfaatkan *finite state machine*. *Finite state machine* dapat digunakan untuk menampilkan gambar sehingga setiap gambar yang muncul dapat dipilih dan dirangkai menjadi kalimat. Fitur *touch screen* digunakan untuk membuat aplikasi menjadi lebih interaktif bagi anak penyandang autisme dan fitur *text-to-speech* yang ada pada Android untuk mendukung komunikasi kepada anak penyandang autisme. Fitur tersebut dapat membantu seseorang yang tidak memiliki kemampuan untuk berkomunikasi dengan baik, untuk melakukan komunikasi dengan orang lain dengan bantuan aplikasi.

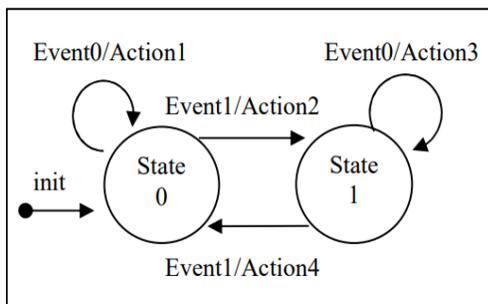
## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Speech Generating

*Speech generating device* adalah jenis alat bantu elektronik yang dapat mendukung atau ganti bahasa dan tulisan dengan menunjukkan gambar atau suara. Pengguna dapat menekan tombol pada SGD antarmuka untuk memfasilitasi komunikasi dengan orang lain [4]. SGD adalah perangkat elektronik yang mengandalkan pilihan pengguna dari simbol gambar, huruf, kata, atau frasa, setelah itu output sintetis atau digital diproduksi untuk mengkomunikasikan pesan pembicara kepada pendengar [7]. Menggunakan SGD dapat meningkatkan keterampilan komunikasi anak-anak dengan ASD, terutama keterampilan meminta mereka [2].

### 2.2 Finite State Machine

*Finite state machine* adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut: *State* (Keadaan), *event* (kejadian) dan *action* (aksi) [5][8]. Pada satu periode waktu yang cukup signifikan, sistem akan berada dalam satu *state* yang aktif. Sistem dapat bertransisi menuju *state* lain jika mendapatkan masukan atau *event* tertentu, baik yang berasal dari sistem atau perangkat luar. Contoh *finite state* sederhana dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. State Sederhana

Diagram diatas merupakan contoh sederhana dari *finite state machine* dengan menggunakan 2 buah *state*, 2 buah *input*. Ketika pertama kali sistem dijalankan maka akan menuju “*State 0*”, pada *state* ini sistem akan menghasilkan “*Action 1*” jika terjadi masukan “*Event 0*”. Sedangkan apabila terjadi “*Event 1*” maka akan dilakukan “*Action 2*” dan bertransisi menuju “*State 1*” dan begitu seterusnya. Pada umumnya FSM banyak dimanfaatkan pada game untuk memberikan alur cerita yang berbeda-beda kepada pemain.

### 2.3 Picture Exchange Communication System

PECS merupakan singkatan dari *Picture Exchange Communication System*, sebuah metode yang dikembangkan oleh Andy Bondy dan Lori Frost pada tahun 1994 untuk mengajarkan kemampuan komunikasi fungsional pada anak autisme [12]. Metode PECS secara tradisional menggunakan kartu dengan gambar dan tulisan untuk mendeskripsikan gambar yang ada. Dengan menggunakan simbol PECS, anak penyandang autisme menjadi lebih bebas untuk berkomunikasi dengan orang lain karena simbol atau gambar yang digunakan akan dengan mudah dipahami oleh orang lain. Dalam metode PECS terdapat 6 tahapan yang dapat digunakan untuk mengajarkan komunikasi kepada anak [6][11]. Tahapan-tahapan tersebut, bisa diuraikan sebagai berikut:

- 1) Tahap 1 – Cara berkomunikasi: Pada tahap ini anak penyandang autisme belajar untuk menukar gambar tunggal dengan barang atau aktivitas yang benar-benar mereka inginkan.
- 2) Tahap 2 – Jarak dan kegigihan: Pada tahap ini anak penyandang autisme masih menggunakan gambar tunggal, anak penyandang autisme belajar untuk menggeneralisasi keterampilan baru ini dengan menggunakannya ditempat yang berbeda, dengan lawan komunikasi yang berbeda.
- 3) Tahap 3 – Diskriminasi gambar: Pada tahap ini anak penyandang autisme belajar untuk memilih dua atau lebih gambar untuk menanyakan hal-hal favorit mereka. Gambar-gambar ini ditempatkan di buku komunikasi menggunakan velco strips sehingga gambar mudah dilepas.
- 4) Tahap 4 – Struktur kalimat: Pada tahap ini anak penyandang autisme belajar untuk menyusun kalimat sederhana pada strip kalimat yang dapat dilepas menggunakan gambar “saya ingin” diikuti dengan gambar barang yang diminta.
- 5) Tahap 5 – Menjawab pertanyaan: Pada tahap ini anak penyandang autisme belajar untuk menjawab pertanyaan “apa yang kamu inginkan?”
- 6) Tahap 6 – Mengomentari: Pada tahap ini anak penyandang autisme belajar untuk memberikan komentar untuk menanggapi pertanyaan “apa yang anda lihat?”, “apa yang anda dengar?”, “apa ini?”. Anak penyandang autisme belajar untuk membuat kalimat dengan “saya melihat”, “saya mendengar”, “ini adalah”.

### 2.4 Autism spectrum disorder

*Autism Spectrum Disorder* (ASD) adalah gangguan perkembangan saraf yang ditandai dengan defisit perilaku sosial dan interaksi non verbal seperti berkurangnya kontak mata, ekspresi wajah, dan gerak tubuh dalam 3 tahun pertama kehidupan [9]. Dua gejala utama pada anak penyandang autisme yaitu: defisit komunikasi sosial dan juga pola perilaku yang terbatas dan berulang. Selain itu, gejala lainnya anak penyandang autisme dapat melukai diri sendiri, perubahan suasana hati yang tidak terkendali, masalah hiperaktif, konsentrasi, kecemasan dan gangguan tidur. Hal ini mempengaruhi kualitas hidup anak penyandang autisme [3].

## 3. ANALISIS DAN DESAIN

Dengan kebutuhan yang telah disebutkan diatas, dijelaskan beberapa hal mengenai sistem yang dibuat pada aplikasi. Seperti *finite state machine* serta desain dari aplikasi.

### 3.1 Analisis Sistem

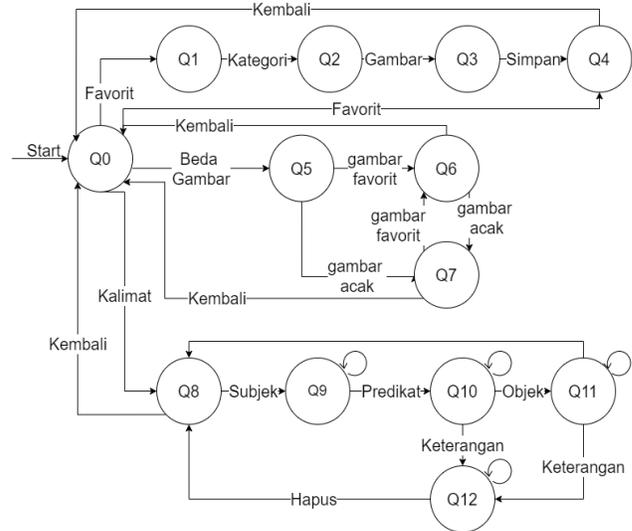
Aplikasi memiliki 3 menu utama yaitu menu favorit, beda gambar dan kalimat. Setiap menu yang dibuat di aplikasi disesuaikan

dengan tahapan yang digunakan pada PECS. Untuk menu favorit, *user* memilih satu gambar yang dijadikan sebagai gambar favorit. Selanjutnya untuk menu beda gambar disesuaikan dengan tahap 2 dimana *user* diberikan 2 gambar. Hal ini bertujuan untuk mengajarkan *user* untuk membedakan gambar yang dilihat oleh *user*. Menu kalimat bertujuan agar *user* merangkai kalimat untuk menyampaikan keinginannya.

### 3.1.1 Finite State Machine

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai diagram *finite state* yang diterapkan didalam aplikasi. Alur *finite state* dimulai dengan *state* Q0 terlebih dahulu. Apabila pengguna memilih menu favorit maka *state* akan berpindah ke *state* Q1. Pada *state* ini akan ditampilkan kategori-kategori yang dapat dipilih oleh pengguna. Setelah pengguna memilih kategori, selanjutnya *state* akan berpindah ke *state* Q2. Pada *state* ini akan ditampilkan gambar apa saja yang sesuai dengan kategori yang telah dipilih pada *state* sebelumnya. Setelah pengguna memilih gambar yang akan menjadi gambar favorit, *state* akan berpindah ke *state* Q3. Pada *state* Q3 ini, apabila pengguna menekan tombol simpan data maka akan menuju *state* Q4. Jika gambar telah disimpan maka setiap saat pengguna menggunakan aplikasi dan memilih menu favorit, *state* akan otomatis berpindah ke *state* Q4. Apabila pengguna memilih menu beda gambar, maka *state* akan berpindah ke *state* Q5. Pada *state* ini, akan ditampilkan 2 gambar. 1 gambar berupa gambar favorit yang telah dipilih pada menu favorit sedangkan gambar lainnya merupakan gambar acak yang sesuai dengan kategori gambar favorit. *State* akan berpindah ke *state* Q6 apabila pengguna menekan gambar favorit dan akan mengeluarkan *output* dengan memanfaatkan *text to speech* untuk memberikan pernyataan jika gambar yang dipilih benar, sedangkan bila pengguna menekan gambar acak maka akan berpindah ke *state* Q7 dan akan mengeluarkan *output* memanfaatkan *text to speech* untuk memperingatkan pengguna apabila gambar yang dipilih salah. Jika pengguna memilih menu kalimat, maka *state* akan berpindah dari *state* Q0 menuju *state* Q8. Pada *state* ini, ditampilkan sebuah gambar yaitu gambar “saya mau”. Apabila pengguna menekan gambar tersebut maka *state* akan berpindah menuju *state* Q9. Pada *state* Q9 ini, akan ditampilkan gambar acak dari predikat. Pengguna dapat terus memilih gambar hingga menemukan gambar yang diinginkan. Apabila gambar predikat sudah dipilih maka akan berpindah menuju *state* Q10. Pada *state* ini akan dicek apakah predikat yang dipilih memerlukan objek atau tidak. Jika memerlukan objek maka akan ditampilkan gambar pilihan objek. Sedangkan jika gambar predikat yang dipilih tidak memerlukan objek maka akan ditampilkan gambar keterangan. Jika gambar predikat yang dipilih memerlukan objek, pengguna dapat terus memilih gambar hingga menemukan gambar objek yang diinginkan. Ketika gambar objek telah dipilih maka akan berpindah menuju *state* Q11. Pada *state* Q11 akan di munculkan gambar keterangan yang dapat dipilih oleh pengguna. Pengguna dapat memilih untuk mengakhiri kalimat atau menambahkan gambar keterangan sebagai pendukung untuk kalimat yang sedang dirangkai. Jika pengguna memilih untuk mengakhiri kalimat, maka *state* akan kembali ke *state* Q8, sedangkan jika pengguna memilih gambar keterangan, maka akan berpindah ke *state* Q12. Jika pengguna telah memilih gambar keterangan maka akan kembali ke *state* Q8. Akan tetapi jika predikat yang dipilih tidak memerlukan objek maka pada *state* Q10 akan langsung ditampilkan gambar keterangan. Jika gambar keterangan telah dipilih maka *state* akan berpindah menuju *state* Q12. Jika pengguna menekan icon “hapus” maka *state* akan kembali ke *state*

Q8 dan akan kembali menampilkan gambar “saya mau”. Diagram *finite state* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Finite State Machine

### 3.1.2 Flowchart Menu Favorit

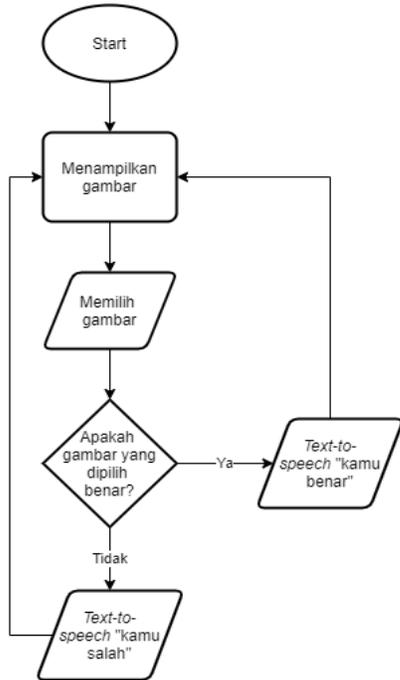
Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai *flowchart* menu favorit. Pada saat *user* menekan menu favorit maka sistem akan mengecek terlebih dahulu di dalam *database* apakah ada data gambar yang tersimpan atau tidak. Jika tidak ada gambar yang tersimpan maka pengguna dapat memilih kategori dari gambar yang akan dipilih. Setelah itu, pengguna dapat memilih gambar yang disukai dan menyimpan gambar tersebut kedalam *database*. Apabila gambar sudah tersimpan didalam *database*, maka setiap saat pengguna menekan menu *favorit* di halaman utama, akan langsung ditampilkan gambar yang telah dipilih sebelumnya. *Flowchart* menu favorit dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Menu Favorit

### 3.1.3 Flowchart Menu Beda Gambar

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai *flowchart* menu beda gambar. Saat awal akan di generate gambar berupa 1 gambar random dan 1 gambar favorit yang telah dipilih *user* sebelumnya. Apabila gambar yang dipilih bukan gambar favorit maka aplikasi akan mengeluarkan suara “kamu salah”. Akan tetapi apabila gambar yang dipilih merupakan gambar favorit maka aplikasi akan mengeluarkan suara “kamu benar”. Setiap gambar yang ditekan oleh pengguna, maka akan otomatis *generate* gambar random untuk ditampilkan. *Flowchart* menu beda gambar dapat dilihat pada gambar 4.

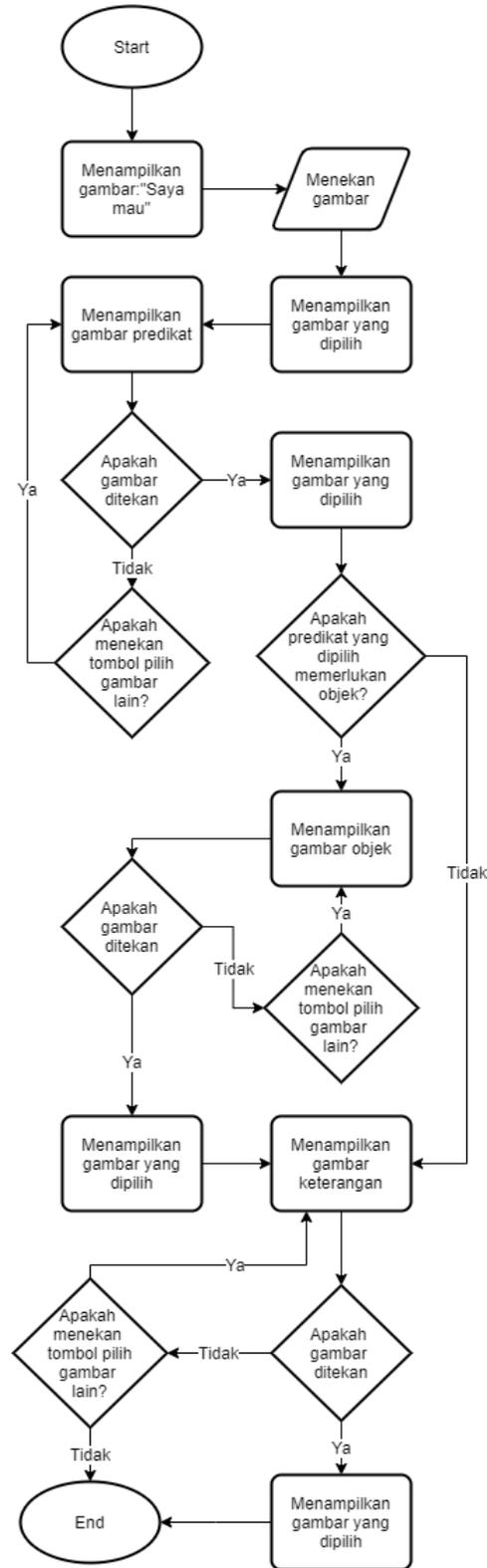


Gambar 4. *Flowchart* Menu Beda Gambar

### 3.1.4 Flowchart Menu Kalimat

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai *flowchart* menu kalimat. Pada saat pengguna menekan menu “komunikasi” pada halaman menu maka selanjutnya akan ditampilkan gambar “saya ingin” di bagian atas halaman tersebut. Ketika pengguna menekan gambar “saya ingin” selanjutnya gambar tersebut akan ditampilkan. Pada saat bersamaan, akan di *generate* gambar dengan kategori “predikat”. Apabila pengguna tidak memilih gambar tersebut, pengguna dapat mengganti dengan gambar lain dengan cara menekan tombol “pilih gambar lain”. Setelah gambar kategori predikat dipilih maka selanjutnya gambar tersebut akan ditampilkan di bagian atas halaman tersebut. Pada saat gambar predikat telah dipilih maka akan di cek apakah predikat tersebut memerlukan objek atau tidak. Jika predikat yang dipilih memerlukan objek maka akan di *generate* gambar dengan kategori “objek”. Apabila gambar yang di *generate* dipilih oleh pengguna, maka gambar tersebut akan ditampilkan di bagian atas halaman. Akan tetapi jika pengguna ingin memilih gambar objek lainnya, pengguna dapat menekan tombol “pilih gambar lain”. Pada saat gambar yang dipilih ditampilkan, maka akan di *generate* gambar selanjutnya yaitu gambar dengan kategori keterangan untuk mendukung gambar-gambar yang telah dipilih sebelumnya. Pengguna dapat memilih apakah ingin menggunakan gambar dengan kategori keterangan atau tidak. Apabila pengguna ingin

menggunakan gambar berkategori keterangan maka pengguna dapat memilih gambar yang diinginkan, sedangkan apabila pengguna tidak ingin memilih gambar dengan kategori keterangan maka tidak perlu menekan gambar keterangan. *Flowchart* menu kalimat dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. *Flowchart* Menu Kalimat

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai hasil dari aplikasi yang telah dibuat dan juga pembahasan mengenai uji coba yang telah dilakukan di ACT Surabaya. Uji coba diikuti oleh 4 orang anak penyandang autisme.

### 4.1 Halaman Menu Utama

Halaman menu utama merupakan halaman yang pertama kali akan muncul. Halaman menu utama terdiri dari 4 menu yaitu menu favorit, menu beda gambar, menu kalimat dan menu pengaturan. Halaman menu utama dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Halaman Menu Utama

### 4.2 Halaman Favorit

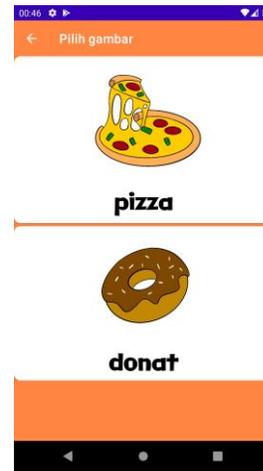
Halaman favorit menampilkan 1 gambar yang telah dipilih oleh *user*. Sebelum gambar ditampilkan *user* harus memilih kategori gambar dan juga gambar apa yang diinginkan untuk disimpan. Halaman utama dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman Menu Favorit

### 4.3 Halaman Beda Gambar

Pada halaman ini akan ditampilkan 2 gambar, dimana salah satu gambar merupakan gambar favorit yang telah dipilih oleh *user*. Halaman ini dibuat untuk mengajarkan *user* agar dapat membedakan gambar-gambar yang ditampilkan. Halaman beda gambar dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Halaman Menu Beda Gambar

### 4.4 Halaman Kalimat

Pada halaman ini bertujuan untuk mengajarkan *user* merangkai kalimat. Kalimat yang dibuat dibatasi pada kalimat untuk menyampaikan keinginan, sehingga diharapkan halaman ini dapat membantu *user* untuk menyampaikan keinginannya kepada orang lain. Tampilan halaman kalimat dapat dilihat pada gambar 9,



Gambar 9. Halaman Menu Kalimat

### 4.5 Pengujian Efektivitas Aplikasi

Hasil pengujian efektivitas aplikasi didapatkan dengan mencatat berapa kali anak menggunakan aplikasi secara mandiri dan dengan bantuan verbal atau fisik. Aplikasi digolongkan efektif apabila *user* sudah mampu mengoperasikan aplikasi secara mandiri dan menyampaikan keinginannya kepada lawan bicaranya dengan baik. Pengujian dilakukan selama 5 hari dengan 4 anak penyandang autisme. Akan tetapi tidak semua anak mengikuti uji coba selama 5 hari karena terkendala jadwal masuk ke terapi.

Pengujian hari pertama diikuti oleh 2 orang anak penyandang autisme, anak pertama berinisial AB yang berusia 4,5 tahun dan anak kedua berinisial RH yang berusia 5,5 tahun. Pada saat melakukan pengujian di hari pertama, dilakukan tahap pengenalan aplikasi terhadap anak penyandang autisme. Hal ini bertujuan agar anak dapat mengoperasikan aplikasi dengan baik dan benar. Oleh karena itu, kemampuan anak untuk mengoperasikan aplikasi pada pengujian di hari pertama masih sangat minim. Anak cenderung

menekan tombol secara acak dan memerlukan bimbingan dari pembimbing. Untuk menu favorit, anak hanya tertarik untuk melihat gambar yang ditampilkan. Pada saat gambar sudah ditampilkan, anak akan menekan tombol kembali dan memilih gambar lainnya lagi untuk dilihat. Oleh karena itu untuk menu favorit, tidak ada gambar yang disimpan sebagai gambar favorit oleh anak. Pada menu beda gambar, anak hanya senang mendengarkan suara yang dihasilkan pada saat gambar ditekan. Sedangkan untuk menu kalimat, 2 anak tersebut hanya asal menekan gambar tanpa melihat gambar apa yang ditekan.

Pengujian hari kedua diikuti oleh anak yang berbeda karena jadwal masuk terapi yang berbeda setiap anaknya. Di hari kedua ini pengujian diikuti oleh 2 orang anak penyandang autisme yaitu, HB yang berusia 7 tahun dan AB yang juga telah mengikuti uji coba pada hari pertama. Pada uji coba kedua ini, AB sudah menunjukkan perkembangan dalam menggunakan aplikasi tersebut. AB telah dapat menyimpan gambar favorit, dari yang sebelumnya hanya melihat-lihat gambar yang ada di aplikasi. Akan tetapi untuk menu beda gambar masih belum ada perkembangan karena AB belum dapat membedakan gambar yang telah dipilih pada menu favorit dan gambar lainnya yang ditampilkan. AB hanya senang mendengarkan suara yang dihasilkan ketika menekan gambar-gambar tersebut. Sedangkan untuk menu kalimat, AB belum dapat memilih gambar lainnya dan juga menghapus gambar yang telah dipilih sehingga AB terus menekan gambar yang dimunculkan tanpa menekan tombol pilih gambar lainnya. HB memiliki kemampuan mengoperasikan aplikasi lebih baik dibandingkan dengan RH dan juga AB. Pada saat HB melakukan uji coba pertama, HB sudah dapat menyimpan gambar favorit yang benar-benar HB inginkan. Untuk menu kalimat, HB sudah dapat menyusun kalimat sesuai dengan apa yang HB inginkan. Ketika uji coba dilakukan, HB terus-menerus menyusun kalimat "Saya mau bermain". Lalu ketika pembimbing HB bertanya "HB ingin bermain apa?", HB dapat mencari gambar objek permainan yang dia inginkan. Lalu HB menekan gambar objek "boneka". Setelah itu pembimbing dari HB mengizinkan HB untuk mengambil boneka yang berada di ruangan lainnya. Sedangkan untuk menu beda gambar, kemampuan HB masih sama dengan AB dan RH. Ketiga anak ini cenderung hanya senang mendengarkan suara yang dihasilkan ketika mereka menekan gambar-gambar tersebut.

Pengujian hari ketiga rencananya diikuti oleh 4 anak, akan tetapi karena RH berhalangan untuk mengikuti uji coba akhirnya hanya diikuti oleh AB, HB dan JB. Untuk AB pada uji coba ke 3 ini, belum ada perkembangan dalam menggunakan aplikasi. AB masih cenderung asal menekan gambar tanpa memperhatikan gambar-gambar tersebut. AB masih senang mendengarkan suara ketika menekan gambar. Sedangkan untuk HB, sudah bisa menggunakan aplikasi secara mandiri meskipun terkadang masih membutuhkan bantuan verbal dari pembimbingnya. Pada saat melakukan uji coba HB dapat mengoperasikan aplikasi secara mandiri sebanyak 17x dan mengoperasikan dengan bantuan verbal sebanyak 9x. Pada uji coba ini merupakan uji coba pertama bagi JB yang berusia 14 tahun dengan kemampuan pendengaran yang kurang. Pada saat melakukan uji coba, JB sudah mampu mengoperasikan aplikasi secara mandiri sebanyak 2x dan mengoperasikan aplikasi dengan bantuan verbal sebanyak 4x.

Pengujian hari keempat diikuti oleh AB dan HB. Pada uji coba ke 4 ini, AB sudah menunjukkan perkembangan karena mampu mengoperasikan aplikasi secara mandiri sebanyak 3x untuk menu kalimat dan dengan bantuan verbal sebanyak 5x. Pada uji coba

sebelumnya, AB belum mampu untuk menghapus gambar yang telah dipilih sedangkan pada uji coba ke 4 ini sudah bisa menghapus gambar-gambar yang telah dipilih. Untuk HB, pada uji coba ke 4 ini sudah tidak menggunakan bantuan verbal untuk mengoperasikan aplikasi. HB mengoperasikan aplikasi secara mandiri sebanyak 7x.

Pengujian hari kelima diikuti oleh AB dan JB. Pada pengujian ini, AB sudah bisa mengoperasikan aplikasi secara mandiri sebanyak 8x dan dengan bantuan verbal sebanyak 3x. Akan tetapi untuk menu beda gambar tidak ada perkembangan karena AB hanya senang mendengar suara yang dihasilkan. Sedangkan untuk JB, pada pengujian ini menggunakan aplikasi secara mandiri sebanyak 4x dan dengan bantuan verbal sebanyak 2x.

**Tabel 1. Pengujian Responden AB**

Inisial	Usia	Pengujian ke	Mandiri	Bantuan
AB	4.5 Tahun	1	0	0
		2	0	4
		3	0	5
		4	3	5
		5	8	3

**Tabel 2. Pengujian Responden RH**

Inisial	Usia	Pengujian ke	Mandiri	Bantuan
RH	5.5 Tahun	1	0	0
		2		
		3		
		4		
		5		

**Tabel 3. Pengujian Responden HB**

Inisial	Usia	Pengujian ke	Mandiri	Bantuan
HB	7 Tahun	1	3	4
		2	17	9
		3	7	0
		4		
		5		

**Tabel 4. Pengujian Responden JB**

Inisial	Usia	Pengujian ke	Mandiri	Bantuan
JB	14 Tahun	1	2	4
		2	4	2
		3	4	2
		4		
		5		

## 4.6 Pengujian *Finite State Machine*

Pengujian *finite state machine* dilakukan dengan melihat gambar yang ditekan oleh anak, apakah memenuhi S-P-O-K atau tidak. Pada pengujian hari pertama, *finite state* terpenuhi karena anak menekan gambar hingga ke gambar keterangan. Pada pengujian hari kedua, *finite state* juga masih terpenuhi karena 4 gambar yang dipilih oleh anak. 4 gambar tersebut terdiri dari gambar subjek, predikat, objek dan keterangan. Pada saat melakukan uji coba kepada HB di hari ketiga, *finite state* tidak berjalan maksimal karena HB terkadang hanya menekan gambar subjek, predikat dan objek, bahkan terkadang hanya menekan gambar subjek dan predikat. Sedangkan untuk AB masih terpenuhi hingga ke *state* keterangan. Pada saat pengujian dilakukan kepada JB, *finite state* tidak selalu berjalan hingga ke *state* keterangan karena JB hanya memenuhi kondisi dari *state* subjek dan *state* predikat. Pada saat berada di *state* predikat, gambar yang telah dipilih sebelumnya dihapus sehingga *state* kembali kepada *state* subjek.

## 4.7 Survei Kepada Orang Tua Atau Terapis

Pada penelitian ini juga dilakukan survei kepada orang tua atau terapis yang mendampingi anak di ACT Surabaya. Survei dilakukan dengan bertanya kepada orang tua atau terapis apakah aplikasi yang dibuat membantu atau memudahkan mereka untuk berkomunikasi dengan anak penyandang autisme. Dari hasil survei yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa aplikasi yang dibuat membantu atau lebih memudahkan orang tua atau terapis untuk mengerti keinginan anak. Dengan anak menekan gambar yang sudah disediakan berdasarkan aktivitas harian mereka, orang tua atau terapis sudah mengetahui keinginan anak. Hal ini juga cukup menekan stress anak karena apa yang mereka inginkan dapat dengan mudah dimengerti oleh orang tua atau terapis. Meskipun terkadang anak masih memerlukan bantuan verbal untuk memberikan jawaban terhadap apa yang mereka inginkan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan kepada beberapa anak penyandang autisme, dapat ditarik kesimpulan, antara lain:

- Pengenalan aplikasi kepada anak penyandang autisme membutuhkan waktu yang berbeda-beda tergantung dari kemampuan retorika dan motorik setiap anak.
- *Finite state* yang digunakan didalam aplikasi sudah mampu untuk membantu anak dalam merangkai kalimat.
- Aplikasi yang dibuat sudah dapat digolongkan membantu anak penyandang autisme non-verbal untuk menyampaikan keinginannya.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk mengembangkan aplikasi ini lebih lanjut adalah:

- Menambahkan lebih banyak fitur yang dapat membantu anak penyandang autisme.
- Kalimat yang dapat dirangkai tidak hanya sebatas saya mau.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- [1] Alsayedhassan, B. T., Banda, D. R., et.al, 2019. A Survey of Parents' Perceptions of Picture Exchange Communication System for children with autism spectrum disorders and other developmental disabilities. DOI= 10.21849/cacd.2019.00038
- [2] An, S., Feng, X., et al. Molecular Autism, 2017 Development and evaluation of a speechgenerating AAC mobile app for minimally verbal children with autism spectrum disorder in Mainland China. DOI= 10.1186/s13229-017-0165-5
- [3] Bangerter, A., Ness, S., et.al., 2017. Autism Behavior Inventory: A Novel Tool for Assessing Core and Associated Symptoms of Autism Spectrum Disorder. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*. Pp.814-822. DOI= <http://doi.org/10.1089/cap.2017.0018>
- [4] Chen, C., Wang C., Lee, I., & Su, C., 2016. Speech-generating devices: effectiveness of interface design—a comparative study of autism spectrum disorders. DOI= <https://doi.org/10.1186/s40064-016-3181-6>
- [5] Hidayat, E. W., Rachman, A. N., & Azim, M. F., 2019. Penerapan Finite State Machine pada Battle Game Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 5(1), 54. DOI= 10.26418/jp.v5i1.29848
- [6] Kyselova, A., & Chernishova, E., 2020. Effectiveness Of Using PECS Among Children Diagnosed With ASD Who Have Problems With Communication. DOI= 10.36074/21.02.2020.v2.16
- [7] Lorah, E.R., Tincani, M., & Parnell, A., 2018. Current Trends in the Use of Handheld Technology as aSpeech-Generating Device for Children With Autism. DOI= <http://dx.doi.org/10.1037/bar0000125>
- [8] Nendya, M. B., Gunanto, S. G., & Santosa, R. G., 2015. Pemetaan Perilaku Non-Playable Character Pada Permainan Berbasis Role Playing Game Menggunakan Metode Finite State Machine. DOI= 10.24821/jags.v1i2.1304
- [9] Park, H. R., Lee, J. M., Moon H. E., et.al 2016. A Short Review on the Current Understanding of Autism Spectrum Disorders. DOI= <https://doi.org/10.5607/en.2016.25.1.1>
- [10] Sigafos, J., Roche, L., Stevens, M., Waddington, H, et.al. 2018 Teaching two children with autism spectrum disorder to use a speech-generating device, *Research and Practice in Intellectual and Developmental Disabilities*, 5:1, 75-86, DOI= 10.1080/23297018.2018.1447391
- [11] Sunusi, H. C., Soetjningsih, C. H., & Kristijanto, A. I. 2019. Communication Ability and Verbal Communication Apprehension of Senior High School Adolescents With Intellectual Disability: Research Based on Picture Exchange Communication System (PECS) and Measure of Elementary Communication Apprehension (MECA). *ANIMA Indonesian Psychological Journal*, 34(3), 163-174. DOI= <https://doi.org/10.24123/aipj.v34i3.2302>
- [12] Vistasari, R., & Patria, B. 2019. Program PECS (Picture Exchange Communication System) untuk Meningkatkan Kemampuan Berbicara Terstruktur pada Anak Autis, Volume 5, No 1, pp. 94-107. DOI= 10.22146/gamajpp.48590