



Deskripsi

ALAT PENGENALAN UCAPAN MENJADI SIMBOL MATEMATIKA DALAM PEMBELAJARAN TUNARUNGU

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berkaitan dengan alat pengenalan ucapan yang berfungsi untuk mengubah dan menerjemahkan ucapan secara *real time* ke dalam bentuk simbol matematika, lebih khusus lagi, invensi ini berkaitan dengan alat pengenalan ucapan menjadi simbol matematika dalam suatu pembelajaran di kelas inklusi (sekolah memberikan kesempatan perolehan pendidikan untuk anak berkebutuhan khusus jenis tunarungu dan siswa berpendengaran normal). Alat pengenalan ucapan ini terdiri dari mikrofon, *Band Pass Filter*, perangkat komunikasi berbasis OS Android, mikrokontroler 1 (pengubah *bluetooth* protokol ke internet protokol) dan mikrokontroler 2 (server pembagi teks). Invensi ini merupakan alat pengenalan ucapan guru pada pembelajaran matematika di kelas inklusi, yang dalam pembelajarannya mengikutsertakan penyandang tunarungu dengan keterbatasan pendengaran ucapan. Siswa tunarungu yang belajar di kelas inklusi dapat terbantu dalam menerjemahkan ucapan guru yang berkaitan dengan bahasa-bahasa simbolik matematika dengan bantuan alat pengenalan ucapan ini.

25

Latar Belakang Invensi

Pengenalan ucapan telah banyak dikenal dan dikembangkan agar suatu piranti dapat mengenali dan memahami ucapan yang diterimanya melalui digitalisasi kata dan mencocokkan sinyal digital dengan suatu pola tertentu yang tersimpan dalam suatu perangkat. Bentuk ucapan diubah menjadi tampilan bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat teknologi. Namun dalam pembelajaran sekolah, umumnya pengenalan ucapan menjadi



teks tersebut digunakan untuk membantu latihan pengucapan atau penerjemahan bahasa tertentu ke dalam bentuk teks saja.

Invensi pengenalan ucapan sudah ada yang mengungkapkan sebagaimana terdapat pada paten nomor IDP00201501442 tanggal 5 13 Nopember 2018 dengan judul Metode Pengenalan Ucapan Dan Peralatan Pengenalan Ucapan. Invensi tersebut berupa suatu peralatan pengenalan ucapan yang mengontrol satu atau lebih peranti dengan menggunakan pengenalan ucapan saja. Invensi lainnya terdapat pada paten nomor IDP000073543 tanggal 10 11 Desember 2020 dengan judul Metode Pengenalan Ucapan, Peralatan Ucapan *Wakeup*, Peralatan Pengenalan Ucapan, Dan Terminal. Invensi tersebut juga berupa metode pengenalan ucapan dan suatu terminal dimana pengguna perlu mengirimkan hanya satu perintah, dan kebutuhan pengguna tersebut dapat dipenuhi tanpa 15 perlu bantuan layar sentuh ataupun penginputan beberapa perintah dengan melibatkan aktivitas mendengarkan. Kedua invensi di atas merupakan invensi berbentuk metode pengenalan ucapan, bukan berupa alat.

Paten berbentuk alat pengenalan sejauh ini ditemukan 20 berjudul Metode dan Alat Pengenalan Label dengan nomor IDP000060576 tanggal 15 Juli 2019, yang berkaitan dengan bidang teknologi jaringan komunikasi sehingga label dapat cepat diproses. Paten lainnya berjudul Peralatan Pengenalan Karakter, Metode Pengenalan Karakter dan Medium Perekaman 25 dengan nomor IDP000061260 tanggal 31 Juli 2019, yang berkaitan dengan peralatan pengenalan karakter untuk mendeteksi kisaran arah tinggi karakter dalam untai karakter citra objek. Invensi-Invensi tersebut belum berkaitan dengan pemecahan masalah di bidang pendidikan, khususnya kelas inklusi.

30 Pengenalan ucapan ini sudah coba digunakan untuk membantu siswa berkebutuhan khusus, meskipun masih bersifat umum penggunaannya seperti penggunaan untuk menerjemahkan ucapan ke dalam bentuk teks. Padahal, dalam pembelajaran terdapat mata pelajaran tertentu yang dalam implementasinya banyak

A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.



memuat bahasa simbolik, seperti matematika dan fisika yang banyak memanfaatkan simbol-simbol matematika.

Bahasa-bahasa simbolik matematika yang bersifat artifisial (sarat makna) tersebut menjadi hambatan tersendiri bagi penyandang tunarungu yang umumnya menggunakan bahasa isyarat. Sedangkan dalam bahasa isyarat, belum terdapat kode-kode khusus untuk mengkonversi simbol-simbol matematika tersebut. Belum lagi jika penyandang tunarungu belajar bersama siswa berpendengaran normal di kelas inklusi. Pada kelas inklusi, karena pembelajaran diikuti oleh siswa normal dan disabilitas termasuk tunarungu, maka memunculkan masalah baru terkait kesesuaian pembelajaran yang mengakomodir karakteristik berbagai jenis siswanya.

Dalam pembelajaran matematika di kelas inklusi, tidak semua guru matematika menguasai bahasa isyarat. Sehingga diperlukan suatu teknologi asistif berupa alat pengenalan ucapan menjadi simbol matematika yang belum terakomodir konversinya dalam bahasa isyarat maupun sistem pengenalan ucapan pada umumnya.

Selanjutnya invensi yang diajukan ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan khusus pembelajaran matematika di inklusi yang dikemukakan di atas dengan cara menerjemahkan ucapan guru menjadi simbol matematika. Hal ini dapat membantu meningkatkan pemahaman simbolik siswa tunarungu, tanpa harus membagi fokus/konsentrasinya jika dibandingkan dengan adanya guru pendamping lain yang menerjemahkan ucapan guru yang tidak menggunakan bahasa isyarat, ataupun menggunakan bahasa isyarat namun belum mampu mengakomodir konversinya.

30 **Uraian Singkat Invensi**

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya pengomunikasian bahasa simbolik matematika yang diucapkan guru berpendengaran normal kepada siswa tunarungu secara *real time*.

A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.



Alat pengenalan ucapan ini membantu siswa menerjemahkan materi matematika yang diucapkan guru menjadi simbol matematika maupun teks, sehingga membantu pemahaman simbolik siswa tunarungu dengan berbagai keterbatasan kosakata dan abstraksi matematikanya. Alat pengenalan ucapan menjadi simbol matematika dalam invensi ini memuat cara kerja: (1) perekaman suara; (2) pemfilteran sinyal suara yang lewat sesuai dengan rentang frekuensi yang ditentukan (f_c) dan penguat audio; (3) proses pengubahan data suara menjadi simbol matematika dan teks pada perangkat komunikasi berbasis OS Android; (4) perubahan bluetooth protokol ke internet protokol; dan (5) pembagian teks/symbol ke berbagai peranti melalui server.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1 adalah blok diagram yang mengilustrasikan proses/langkah kerja dari alat pengenalan ucapan menjadi simbol matematika yang sesuai dengan invensi ini.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini secara lengkap diuraikan di sini dengan mengacu pada gambar yang menyertainya.

Mengacu pada Gambar 1, yang mengilustrasikan bagian-bagian dari alat yang menjadi invensi meliputi:

1. Mikrofon yang berfungsi untuk merekam suara dengan pengubahan energi akustik (gelombang suara) menjadi sinyal listrik.
2. *Band Pass Filter* yang berfungsi sebagai penguat audio dan pengendali/penyaring *crossover*, sehingga sinyal yang lewat sesuai dengan rentang frekuensi pada batas frekuensi tertentu yang sudah ditentukan (f_c).
3. Perangkat komunikasi berbasis OS Android berfungsi sebagai suatu sistem operasi khusus yg dirancang untuk perangkat *mobile* sentuh atau *smartphone* agar memproses sinyal suara yang sudah terfilter dengan *Band Pass Filter*. Dengan



perangkat komunikasi ini terjadi proses perubahan data suara menjadi simbol matematika dan teks yang juga dengan menggunakan bantuan *Application Programming Interface*.

4. Mikrokontroler 1 (pengubah *bluetooth* protokol ke internet protokol) berfungsi sebagai komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip *Integrated Circuit* untuk mengubah *bluetooth* protokol ke internet protocol, setelah hasil simbol matematika dan teks terkirim.
5. Mikrokontroler 2 (server pembagi teks) berfungsi server yang membagikan teks ke berbagai peranti seperti tablet, perangkat *mobile*, komputer maupun laptop.

Pengenalan ucapan dimulai dari guru mengajarkan materi matematika bermuatan bahasa-bahasa simbolik matematis secara lisan kepada siswa di kelas inklusi (siswa berpendengaran normal maupun tunarungu). Pengucapan bahasa-bahasa yang memuat simbol matematika tersebut menghasilkan suara yang terekam dalam mikrofon (1) yang digunakan guru. Misalkan guru mengucapkan:

"Mari kita hitung berapa meter persegi luas suatu persegi panjang yang panjangnya 7 meter dan lebarnya 2 meter?"

"Bagaimana kalau kita menghitung luas suatu permukaan dengan menggunakan konsep integral yang dikaitkan dengan poligon?"

Suara yang dihasilkan guru tersebut, kemudian akan diperkuat audionya dan disaring agar sesuai dengan rentang frekuensi yang sudah ditentukan melalui *Band Pass Filter* (2). Suara yang sudah difilter selanjutnya diteruskan ke perangkat komunikasi berbasis OS Android (3) guru yang berfungsi sebagai sistem operasi khusus perangkat *mobile* sentuh/*smartphone* untuk memproses perubahan data suara menjadi simbol matematika dan teks berbantuan *Application Programming Interface*.

Misalkan ucapan guru menjadi:

"Mari kita hitung berapa m^2 luas suatu \square yang panjangnya 7m dan lebarnya 2m?"



"Bagaimana kalau kita menghitung luas suatu permukaan dengan menggunakan konsep f yang dikaitkan dengan poligon?" Hasil simbol matematika dan text di atas, kemudian akan dikirim melalui bluetooth ke suatu mikrokontroler 1 (4) agar mengubah bluetooth protokol ke internet protokol. Terakhir, mikrokontroler 1 tersebut akan mengirimkan teks maupun simbol matematika melalui Wifi ke mikrokontroler 2 (5) yang berfungsi sebagai server pembagi teks ke berbagai peranti siswa tunarungu seperti: tablet, perangkat *mobile*, komputer maupun laptop.

Dari uraian diatas jelas bahwa hasil dari invensi ini dapat memberi manfaat bagi pembelajaran siswa tunarungu di kelas inklusi, karena secara praktis dan efisien alat pengenalan ucapan ini dapat membantu peningkatan pemahaman simbol matematika siswa tunarungu ketika guru tidak mungkin menggunakan bahasa isyarat dalam penyampaian materi matematika. Sehingga invensi ini benar-benar menyajikan suatu penyempurnaan yang sangat praktis, khususnya dengan alat pengenalan ucapan menjadi simbol matematika.

A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.



Klaim

1. Suatu alat pengenalan ucapan menjadi simbol matematika yang terdiri dari:

5 mikrofon (1) yang berfungsi untuk merekam suara dengan perubahan energi akustik (gelombang suara) menjadi sinyal listrik,

10 *Band Pass Filter* (2) yang berfungsi sebagai penguat audio dan pengendali/penyaring *crossover*, sehingga sinyal yang lewat sesuai dengan rentang frekuensi pada batas frekuensi tertentu yang sudah ditentukan (f_c),

15 perangkat komunikasi berbasis OS Android guru (3) yang berfungsi sebagai sistem operasi khusus perangkat *mobile* sentuh/*smartphone* yang memproses sinyal suara terfilter menjadi simbol matematika dan teks,

 mikrokontroler 1 (4) yang berfungsi mengubah *bluetooth* protokol ke *internet protocol*, setelah hasil simbol matematika dan teks terkirim,

20 mikrokontroler 2 (5) yang berfungsi sebagai layanan yang membagikan teks ke berbagai peranti seperti tablet, perangkat *mobile*, komputer maupun laptop.

A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.



Abstrak

**ALAT PENGENALAN UCAPAN MENJADI SIMBOL MATEMATIKA DALAM
PEMBELAJARAN TUNARUNGU**

5

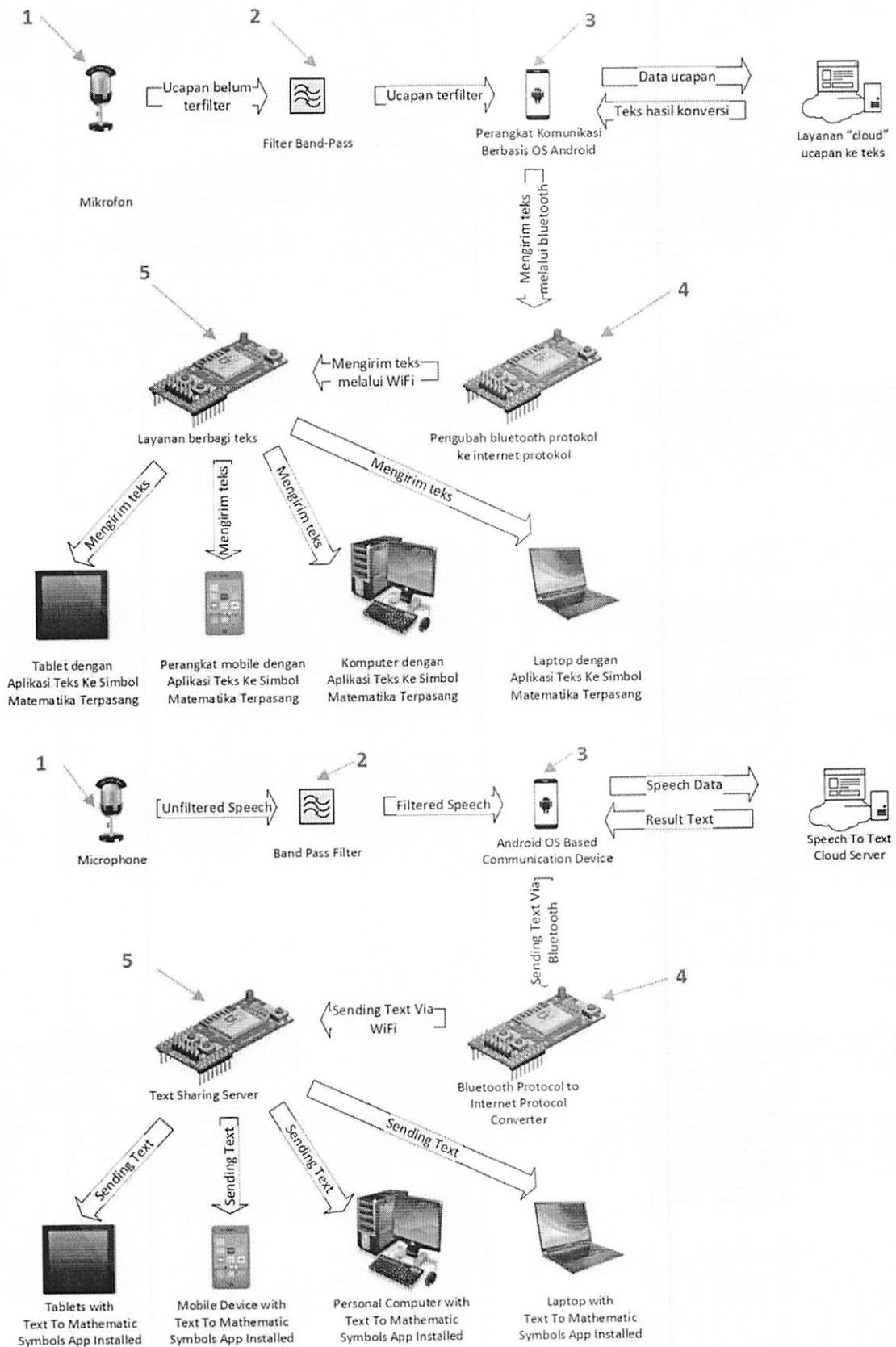
Invensi ini berhubungan dengan alat pengenalan ucapan menjadi simbol matematika dalam pembelajaran tunarungu, khususnya kelas inklusi. Alat ini menerjemahkan ucapan guru yang berkaitan dengan bahasa-bahasa simbolik matematis yang belum dapat diakomodir dalam bahasa isyarat tunarungu maupun sistem pengenalan ucapan menjadi teks yang sudah ada. Ucapan-ucapan guru bermuatan bahasa simbolik matematis yang terekam dalam mikrofon akan difilter dan diubah menjadi teks maupun simbol matematika dengan perangkat komunikasi berbasis OS Android guru. Hasil simbol matematika dan text tersebut, kemudian dikirim untuk diubah bluetooth protokolnya ke internet protokol. Melalui server, hasil teks yang sudah diubah ke internet protocol akan dibagi ke berbagai peranti seperti tablet, perangkat *mobile*, komputer maupun laptop siswa.

20

Keterangan angka acuan gambar

- 1 mikrofon
- 25 2 band pass filter
- 3 perangkat komunikasi berbasis OS Android guru
- 4 mikrokontroler 1 (pengubah bluetooth protokol ke internet protokol)
- 5 mikrokontroler 2 (server pembagi tugas)

30



Gambar 1.