

KALKULATOR UNTUK PENYANDANG TUNANETRA BERBASIS ARDUINO

Munawarah^{1*}, Khamim Abror^{2*}

¹ Fakultas Teknologi Informasi

¹ Universitas KH.A. Wahab Hasbullah

¹ e-mail : munawarah99@unwaha.ac.id

² Universitas KH.A. Wahab Hasbullah

² e-mail : khamimabror@gmail.com



©2020 –EPiC Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah licensi CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

ABSTRACT

In current technological developments, in the world of work and education, mobility is needed to calculate. Mathematics is a numerical systematic used for basic calculations. The basic concepts of mathematics are presented with aspects that are presented visually. The calculator is used as a computational medium to help with calculations. The calculator currently has a braille button design for input and sound for output. However, this is a problem for the blind. 4x60 with braille base and sound for output. In this study a simplification of the existing braille calculator was made. The tool design uses a 6 point braille letter system with a 4x4 key combination and enhanced backspace features. Numbers that can be inputted by users start from 0-9. The process of making tools is carried out several stages including analysis, design and application. The system implementation is packaged in a box measuring 7.5cm x 7.3cm x 5cm. The distance on each button used is 0.6 cm. Use the distance of each button to reduce user input errors. Based on the results of testing this blind calculator it can be concluded that in terms of reusability involving 2 respondents with visual impairments showed 100% success rate. Testing the questionnaire to get an average scale of 5 values (Likert scale 1-5), so this calculator is considered to have met the learnability, flexibility and robustness categories.

Keywords: Braille, Calculator, Arduino Uno, MP3 DFD Player.

ABSTRAK

Pada perkembangan teknologi saat ini, dalam dunia kerja dan pendidikan diperlukan kebutuhan mobilitas diantaranya menghitung. Matematika merupakan sistematis numerik yang digunakan untuk dasar perhitungan. Konsep dasar matematika dipenuhi dengan aspek yang disajikan secara visual. Kalkulator digunakan sebagai media komputasi untuk membantu melakukan perhitungan. Kalkulator saat ini memiliki desain tombol braille untuk input dan suara untuk output. Namun, hal ini menjadi masalah bagi tunanetra. Sehingga terdapat kalkulator 4x4 dengan dasar braille dan suara untuk output. Pada penelitian ini dibuat penyederhanaan kalkulator braille yang telah ada. Desain alat menggunakan 6 buah titik sistem huruf braille dengan kombinasi tombol 4x4 dan penyempurnaan fitur backspace. Angka yang dapat di inputkan oleh pengguna dimulai dari 0-9. Proses pembuatan alat dilakukan beberapa tahap diantaranya analisa, perancangan dan penerapan. Implementasi sistem dikemas dalam box yang berukuran 7,5cm x 7,3cm x 5cm. Jarak pada masing-masing tombol yang digunakan yaitu 0,6cm. Penggunaan jarak masing-masing tombol untuk mengurangi kesalahan input pengguna. Berdasarkan hasil pengujian kalkulator tunanetra ini dapat disimpulkan bahwa dari segi usability yang melibatkan 2 responden penyandang tunanetra menunjukkan 100% tingkat keberhasilan. Pengujian kuisioner mendapatkan rata-rata skala nilai 5 dari (skala likert 1-5), sehingga kalkulator ini dinilai telah memenuhi kategori learnability, flexibility dan robustness.

Kata kunci: huruf braille, kalkulator, arduino uno, mp3 dfd player.

PENDAHULUAN

Berdasarkan Perkembangan teknologi saat ini membuat segalanya jauh lebih mudah. Dalam pendidikan dan kerja, kebutuhan mobilitas pada kehidupan sehari-hari di antaranya kebutuhan dalam menghitung Matematika merupakan dasar pemikiran sistematis melalui aspek numerik yang digunakan untuk dasar perhitungan. Konsep dasar matematika dipenuhi dengan aspek yang disajikan secara visual. Namun, secara tradisional matematika tidak dapat diakses secara visual oleh penyandang tunanetra. Implementasi desain kalkulator menggunakan Arduino uno sebagai pusat utama proses perhitungan kalkulator Implementasi yang lain dengan menggunakan dasar huruf braille sebagai dasar kalkulator untuk melakukan sebuah perhitungan aritmatika bagi penyandang tunanetra.

Pada sistem ini terdapat kekurangan tersendiri bagi penyandang tunanetra. Masing-masing angka dan perhitungan aritmatika memiliki tombol berbeda. Sehingga diperlukan perubahan desain alat yang telah ada untuk memudahkan penyandang tunanetra dalam memanfaatkan kalkulator di kehidupan sehari-hari. Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti membuat sebuah perancangan desain kalkulator Sederhana Untuk Tunanetra guna mempermudah penggunaan kalkulator huruf braille yang telah ada saat ini. Implementasi perancangan didasarkan pada prinsip desain interaksi untuk memudahkan pengguna. Perkembangan teknologi saat ini membuat segalanya jauh lebih mudah. Dalam pendidikan dan kerja, kebutuhan mobilitas pada kehidupan sehari-hari di antaranya kebutuhan dalam menghitung Matematika.

Penyandang tunanetra cenderung dikucilkan oleh masyarakat, hal tersebut sebenarnya kurang baik karena menyebabkan penyandang tunanetra semakin tidak mandiri. Mustaqim (2012) menjelaskan bahwa lingkungan sekolahnya terutama tugas pendidik dalam proses penyesuaian diri anak tunanetra yaitu membina dan mengarahkan pengetahuan penyandang tuna netra tentang kenyataan di sekitarnya, menumbuhkan kepercayaan diri, menanamkan perasaan bahwa dirinya dapat diakui dan diterima oleh lingkungannya. Tarsidi (2012) menjelaskan seorang individu dapat dikatakan memiliki

keberhasilan dalam penyesuaian diri secara psikologis terhadap keadaan ketunanetraan apabila memiliki keyakinan atau kepercayaan diri baik secara emosional, serta dapat mandiri dan berswasembada, memiliki keinginan untuk belajar menguasai keterampilan yang khusus, secara intelektual dan emosional dapat menghadapi sikap negatif masyarakat terhadap kondisi diri.

Tekanan dari masyarakat menimbulkan faktor psikis penyandang tuna netra. Faktor tersebut membuat penyandang tuna netra menjadi kurang produktif. Penyandang tuna netra yang mendapat suatu hambatan dalam dirinya membuat individu tersebut menjadi mudah putus asa, mudah menyendiri, mudah curiga, serta mudah tersinggung oleh sikap maupun perkataan orang lain, membuat penyandang tuna netra memiliki rasa percaya diri yang rendah.

METODE

Analisis kebutuhan sistem menjelaskan tentang hal-hal yang dibutuhkan guna mendukung berjalannya sistem yang dibangun pada kalkulator suara. Dalam hal ini terdapat dua jenis kebutuhan yakni perangkat keras dan perangkat lunak. Bahan penelitian yang digunakan dalam proses penelitian ini berasal melalui wawancara Direktur Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Jombang, karyawan, Mahasiswa, studi pustaka, jurnal, artikel dan buku pendukung.

2.1 Kebutuhan Fungsional.

Kebutuhan fungsional dari sistem dan kalkulator suara penyandang tunanetra ini terdiri dari proses kerja dalam sistem. Adapun kebutuhan fungsionalnya adalah mengeluarkan suara ketika start kalkulator dan tombol angka ditekan serta penjumlahan yang sesuai dengan perhitungan kalkulator biasa tetapi memiliki bunyi.

2.2 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional adalah kebutuhan menitikberatkan pada properti perilaku yang dimiliki oleh sistem. Adapun analisa kebutuhan non fungsional dari kalkulator suara penyandang tunanetra

2.3 Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras merupakan bagian yang harus diperhatikan dalam menjalankan kalkulator suara penyandang tunanetra. Spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan dalam

menjalankan alat ini yaitu Arduino uno, Keypad 4x4, Speaker, Rangkaian 1 daya, Dfd player, LCD + I2C, USB (*Universal serial bus*), Kabel kabel penghubung (kabel pin)

2.4 Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak merupakan faktor yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem, karena tanpa perangkat lunak yang memenuhi syarat, sistem yang akan dibangun tidak akan bisa berjalan dengan baik. Adapun spesifikasi perangkat lunak komputer yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem yaitu Sistem operasi IDE Arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing (*red*: yang benar adalah dalam bahasa C/C++ yang disederhanakan, yang merupakan turunan dari proyek *open source* Wiring. Salah satu miskonsepsi paling umum tentang bahasa yang digunakan di Arduino adalah bahwa bahasa ini merupakan “bahasa” Processing.

2.5 Perancangan Mekanik Alat

Adapun diagram blok alat pengontrolan tangki air otomatis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



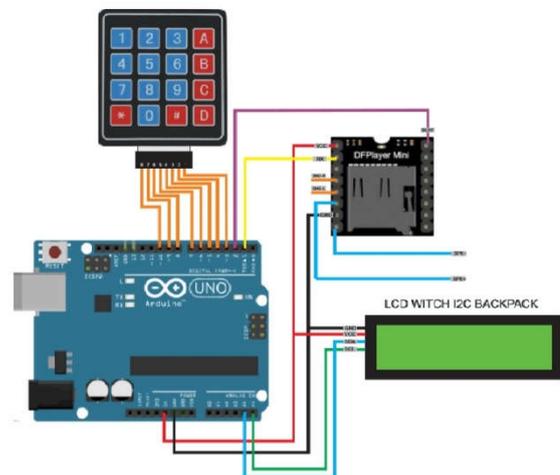
Gambar 1. Blok kalkulator untuk tunanetra

Pada gambar diagram blok diatas merupakan gambaran secara umum bagaimana cara kerja alat. *Power supply* atau *catu daya* sebagai alat untuk menyalakan sistem Arduino Uno. Keypad berfungsi sebagai input data yang akan diolah, kemudian LCD berfungsi sebagai output menampilkan angka.

Selain itu, speaker berfungsi mengeluarkan output berupa suara tentang data yang akan di olah, dan juga hasil dari data yang sudah diolah. Sebagai catatan output suara yang dikeluarkan speaker sudah disimpan melalui sd card yang dihubungkan dengan DFD player.

Dalam pemilihan komponen pada sistem-sistem ini haruslah sesuai makasangatlah penting untuk memperhatikan beberapa hal berikut ini:

- 1) Menggunakan *microcontroller* dengan *platform Open Source* sehingga untuk pengembangannya dapat di *support* oleh komunitas pengguna *microcontroller* ini.
- 2) Menggunakan komponen-komponen yang tersedia di pasaran sehingga harganya murah dan mudah di dapat.
- 3) Rangkaian yang sederhana sehingga mudah untuk dilakukan penambahan untuk pengembangan lebih lanjut.



Gambar 2. xzCdasdadsd

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Implementasi program berguna untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat dapat berjalan secara maksimal, untuk itu maka program tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai kemampuannya agar dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan pada saat implementasi nanti. penelitian Pada alat yang dibuat ini hanya terdapat satu tahap implementasi pemograman, yaitu pada pemograman kalkulator untuk penyandang tunanetra berbasis arduino yang terinstal pada mikrokontroler untuk digunakan sebagai sarana dengan outputan suara agar dapat membantu penyandang tunanetra dalam melakukan perhitungan lebih mudah. Adapun hasil implementasi dari kalkulator penyandang tunanetra yang dibuat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Bagian Depan Tempat Alat



Gambar 4. Proses perhitungan

Pada gambar di atas dapat dijelaskan bahwa dari prototype kalkulator suara tersebut sedang melakukan perhitungan misalnya ditekan angka 100+50 terdengar suara dikalkulatornya yaitu seratus ditambah limapuluh. Pada Prototipe alat yang terdapat layar LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan bilangan angka, DFD player mini yang menyiapkan kesempurnaan integrase MP3, WMV hardware decoding, kemudian disalurkan dengan outputan suara yang disalurkan di sound.

Tabel 1. Data Tabel Pengujian

Keyboard	LCD	SOUND
Angka 5	Ditampilkan di LCD angka 5	Terbilang lima
Angka 20	Ditampilkan di LCD angka 20	Terbilang dua puluh
Angka 100	Ditampilkan di LCD angka 100	Terbilang seratus
Angka 1120	Ditampilkan di LCD angka 1120	Terbilang seribu seratus dua puluh
Angka 23123	Ditampilkan di LCD angka 23123	Terbilang dua puluh tiga ribu seratus dua puluh tiga
Angka 345321	Ditampilkan di LCD angka 345321	Terbilang tiga ratus empat puluh lima ribu tiga ratus dua puluh satu
Angka 4567310	Ditampilkan di LCD angka 4567310	Terbilang empat juta lima ratus enam puluh tujuh ribu tiga ratus sepuluh
Tambah (+)	Ditampilkan di LCD (+)	Terbilang suara tambah

Kurang (-)	Ditampilkan di LCD (-)	Terbilang suara kurang
Bagi (:)	Ditampilkan di LCD (:)	Terbilang suara bagi
Kali (*)	Ditampilkan di LCD (*)	Terbilang suara kali

Keterangan :

Pengujian yang dilakukan dengan cara menekan tombol angka satuan sampai angka jutaan.

Tabel 2. Pengujian operasi kalkulator tunanetra

Perhitungan	Jenis	LCD	Output hasil suara
1+2	Penjumlahan	1+2=3	Satu tambah dua sama dengan tiga
3-2	Pengurangan	3-2=1	Tiga kurang dua sama dengan delapan
2x4	Perkalian	2x4=8	Dua kali empat sama dengan delapan
8:2	Pembagian	8:2=4	Delapan bagi dua sama dengan empat
1-2	Pengurangan	1-2=1	Satu kurang dua sama dengan negatif satu
9:8	Pembagian	9:8=1.12	Sembilan bagi delapan sama dengan satu tiga belas

Keterangan.

Pengujian yang dilakukan dengan cara melakukan beberapa jenis metode perhitungan yang tersedia di kalkulator dan didapati hasil sebagai berikut:

1. Operasi perhitungan sederhana menghasilkan output yang sesuai baik ditampilkan di LCD dan output suara.
2. Kalkulator bisa membaca nilai negatif pada operasi perhitungan pengurangan
3. Untuk pembagian yang tidak habis dibagi atau menghasilkan nilai desimal untuk output LCD dan output suara ada perbedaan dikarenakan pembulatan, dan pengucapan nilai desimal ada jeda beberapa detik setelah angka bulat.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, pengujian dan analisis, maka dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Prinsip desain interaksi pada sistem digunakan untuk usability sistem sehingga sistem dapat digunakan secara maksimal oleh pengguna tunanetra. Ketika penerapan prinsip desain interaksi diimplementasikan, maka dapat digunakan untuk memaksimalkan kegunaan kalkulator sederhana dalam membantu menyelesaikan perhitungan aritmatika bagi penyandang tunanetra.

2. Sistem kalkulator sederhana berbasis Mikrokontroler ATmega328 dengan keypad Braille 4x4 merupakan integrasi dari beberapa komponen yang dikemas dalam box dan telah sesuai untuk digunakan sebagai alat bantu hitung bagi Tunanetra. Sistem kalkulator Sederhana didasarkan dengan sistem huruf braille sebagai input angka oleh pengguna. Didesain menggunakan tombol huruf braille, angka yang dapat di inputkan oleh pengguna dimulai dari 0 hingga 9. Perhitungan yang dapat dilakukan oleh pengguna terhadap sistem meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Ketika terjadi kesalahan input oleh pengguna, maka dapat menggunakan fitur backspace untuk menghapus satu digit angka terakhir inputan pengguna. Hasil perhitungan yang dilakukan oleh pengguna akan disampaikan melalui output suara.

Saran yang penulis berikan untuk arah perkembangan selanjutnya agar sistem serta alat yang sudah dibangun ini dapat lebih baik lagi, sebaiknya dilakukan pengembangan terhadap kalkulator suara tersebut. (desain perangkat). Sehingga akan menjadi lebih baik dari sisi perangkat kerasnya dan kemampuan kalkulator suaranya. Mengenai pengembangan alat bantu hitung kalkulator tunanetra ini sebaiknya terus dilakukan untuk meminimalis alat bantu hitung tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- Alfabet. Sunanto, Juang. 2005. "Mengembangkan Potensi Anak Berkelainan Penglihatan. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Dirjen Pembinaan Pendidikan Tenaga Kependidikan Dan Ketenagaan Perguruan Tinggi".
- Ambar Dian Trisnowati. 2011. "Peningkatan Kemampuan Berhitung para Tunanetra Melalui Metode Jarimatika Di SLB A Yaketunis Yogyakarta. Yogyakarta"
- Firdaus, Mohammad Azhar, 2007 "Rancang Bangun Alat Hitung Sederhana Untuk Tuna Netra, Tugas Akhir POLINEMA".
- Hariono, T., & Ami, M. (2018). Sistem Absensi Berbasis Fingerprint Dan Pelaporan Realtime Melalui Sms Gateway. *SAINTEKBU*, 10(1), 55-63. <https://doi.org/https://doi.org/10.32764/saintekbu.v10i1.162>
- M.A.Raja, A.Arunya, DiptiYadav, G.Kanitha, R.Maheshwari, "Portable Refreshable E-Braille", International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA) ISSN: 2248-9622
- M.A.Raja, A.Arunya, DiptiYadav, G.Kanitha, R.Maheshwari, "Portable Refreshable E-Braille", International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA) ISSN: 2248-9622
- Miarta, Grenpasgo Mega, 2009 "Rancang Bangun Kalkulator Untuk Tuna Netra Yang Dilengkapi Dengan Input Dan Output Suara, Tugas Akhir PENS ITS".
- Muhammad. (2012). *Kalkulator Suara Dwi Bahasa dengan Keypad Braille Berbasis Mikrokontroler ATmega128 sebagai Alat Bantu Menghitung bagi Tunanetra*. Laporan Proyek Akhir.
- Muhammad. (2012). *Kalkulator Suara Dwi Bahasa dengan Keypad Braille Berbasis Mikrokontroler ATmega128 sebagai Alat Bantu Menghitung bagi Tunanetra*. Laporan Proyek Akhir
- Purwaka Hadi. 2005. "Kemandirian Tunanetra (Orientasi Akademik dan Orientasi Sosial). Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Dirjen Pembinaan Pendidikan Tenaga Kependidikan dan Ketenagaan Perguruan Tinggi".
- Rudiyati, Sari, 2020. "pendidikan anak tunanetra yogyakarta: fakultas ilmu pendidikan universitas negeri yogyakarta. sukardi".

