*Industrial Research Workshop and National Seminar 2012*
ISBN 978-979-3541-25-9

# Pengembangan Alat Bantu Komunikasi Antar Tunanetra-Tunarungu Menggunakan Kode Braille Dan Pengenalan Pola Suara Per Kata

Syahrul [1], Seliwati [1], Sri Supatmi[1]
[1]Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,
Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur no.112-116 Bandung 40132
E-mail: syahrul_syl@yahoo.com; phionex_GBU@yahoo.com

**Abstrak**

*Pada tulisan ini dikemukakan hasil penelitian tentang pengembangan alat komunikasi untuk penyandang tunanetra dan tunarungu menggunakan kode braille dan pengenalan pola suara per kata. Perancangan dan implemetansi yang dilakukan adalah bagaimana membangun bantuan komunikasi bagi penyadang tunanetra dan tunarungu agar dapat berkomunikasi dengan kode braille serta konversi tulisan menjadi suara dan penggenalan suara. Alat bantu kode braille yang dirancang menggunakan mikrokontroler Basic Stamp BS2P40 untuk konversi karakter-karakter yang dikirim oleh komputer menjadi kode braille dan jenis karakter dari karakter tersebut. Untuk pembentuk kode braille digunakan solenoid yang membutuhkan driver IC ULN2308 dan menggunakan serial port untuk komunikasi antar komputer dan mikrokontoler. Pengenalan pola suara menggunakan Teknik diktasi dan dirancang menggunakan SAPI dan Program Visual basic 6.0 untuk membuat aplikasi. Dari hasil perancangan dan implementasi yang dilakukan diperoleh semua karakter dan 10 kata dasar bahasa Indonesia yang dikirim dari komputer tunarungu ke tunanetra sudah dapat mengubah tulisan menjadi karakter braille melalui pengkodean menggunakan solenoid, komunikasi tulisan ke suara sudah dapat terdengar lafal dari 15 sampel kata Bahasa Inggris semuanya dinyatakan berhasil baik. Sementara untuk sampel kata Bahasa Indonesia dari 15 sampel kata, yang dinyatakan berhasil 10 kata.*

**Kata kunci:** *alat komunikasi, tunanetra, tunarungu, kode braille, pengenalan pola suara.*

## 1. PENDAHULUAN

Komunikasi merupakan kebutuhan manusia yang mendasar. Sehingga agar para penyandang tunanetra dan tunatungu agar dapat berkomunikasi satu sama lain dengan menggunakan teknik pengenalan pola suara per kata dan menggunakan alat bantu kode Braille. Kemudahan untuk mendapatkan fasilitas belajar yang baik sangat diharapkan oleh semua orang, tetapi fasilitas-fasilitas lengkap seperti alat tulis, buku bacaan, komputer dan lain-lain sangat sulit dimaanfaatkan oleh penyandang tunanetra. Kenyataannya tidak sedikit aplikasi-aplikasi untuk mempermudah penyadang cacat tunanetra agar dapat membaca dan menulis maupun mengetik, misalnya keyboard braille untuk komputer, printer cetak timbul untuk tulisan braille dan lain sebagainya. Tetapi dengan aplikasi-aplikasi ini sangatlah mahal karena setiap kali tunanetra akan membaca harus dicetakkan kertas yang berisikan bintik-bintik timbul yang mengarah ke bacaaan tertentu. Sehingga dibutuhkan suatu alat bantu baca elektronik untuk penyandang tunanetra-tunarungu yang diantarmukakan dengan komputer. Pada perancangan ini dibuat beberapa batasan yaitu:
Penerapan alat bantu komunikasi untuk penyadang tuna netra dan tuna rungu menggunakan alat bantu dua buah komputer. Aktuator yang digunakan solenoid. Tuna rungu adalah orang yang tidak bisa mendengar dan juga tidak bisa berbicara. Mode Diktasi dengan metode SAPI5.1 Komunikasi sistem berada pada jaringan LAN, misalnya pada suatu Gedung Yayasan Sosial.

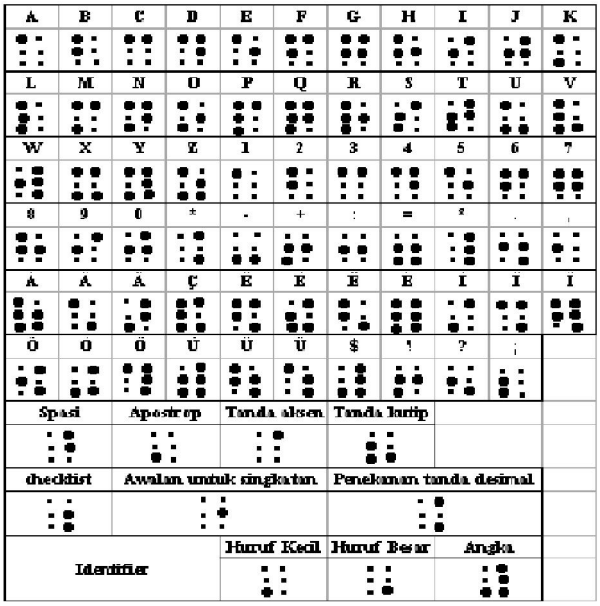
## 2. RANCANGAN SISTEM

Pada bagian ini dibahas beberapa teori yang mendasari perancangan dan implementasi sistem.
Pada perancangan ini secara garis besar dikelompokan dalam dua bagian besar yaitu

pertama perancangan diagram blok sistem dan yang kedua perancangan masing-masing rangkaian sub-sistem.
Pembahasan teoritis secara garis besar mengenai kode braille, mikrokontroler BS2P40, solenoid dan driver ULN2803 juga dikemukakan.

**Kode Braille**
Louis Braille yang pertama kali menciptakan format tulisan yang disebut tulisan braille. Namun ketika itu braille tidak mempunyai huruf W, tetapi sekarang braille sudah mempunyai huruf W.

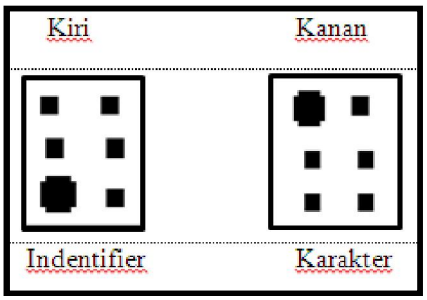
Ada beberapa versi tulisan braille yang dikembangkan oleh beberapa negara diantaranya:
Standard Braille
American Modified Braille
ISO8859-1 Braille
Russian Braille
Greek Braille
Hebrew Braille
Arab Braille
Japanese Braille
Korean Braille
Chinese Braille
Braille ASCII
Unicode




**Gambar 1. Konversi huruf ke kode Standar Braille**

Selain standar braille umumnya versi-versi di atas memiliki perbedaan dalam hal :
Membedakan antara huruf besar dan huruf kecil (dalam satu blok).
Membedakan antara huruf dan angka (dalam satu blok). Banyaknya jenis karakter yang dapat diterjemahkan ke dalam kode braille.
Jumlah dot yang digunakan (untuk standar braille menggunakan 6 dot tetapi ada versi lain yang ada menggunakan 8 dot).

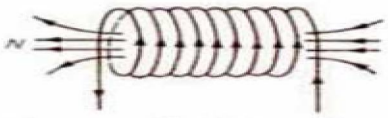
Banyaknya jenis karakter yang dapat diterjemahkan ke dalam kode *Braille* dan jumlah dot yang digunakan (Standar *Braille* menggunakan 6 *dot* sedangkan versi lama menggunakan 8 *dot*).




**Gambar 2. Kode Braille Versi 6 dot**

Dalam rancangan ini yang digunakan adalah versi Standar Braille dengan versi 6 dot seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

**Solenoid**
*Solenoid* adalah alat yang dapat mengkonversi sinyal elektrik atau arus listrik menjadi gerak mekanik. *Solenoid* dibuat dari kumparan dan inti besi yang dapat digerakkan yang berfungsi sebagai aktuator pada alat bantu Kode Braille.

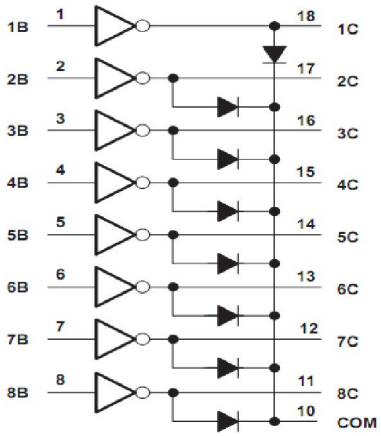


**Gambar 3. Prinsip Solenoid**

Prinsip kerja *Solenoid* berdasarkan pada penghantar yang membawa arus kedalam kumparan sehingga kumparan akan menimbulkan medan magnet. Medan magnet ini dibuat sedemikian rupa sehingga keadaannya selalu tolak-menolak antara medan magnet. Shaft yang terdapat di dalam kumparan akan tertarik/terdorong jika timbul medan magnet.

**Driver Solenoid ULN2803**
Driver ULN2803 digunakan untuk menggerakkan solenoid. Satu buah IC ULN2803 bisa digunakan untuk mengontrol 8 buah solenoid. Arus yang keluar sebesar 500mA dengan keluaran tegangan

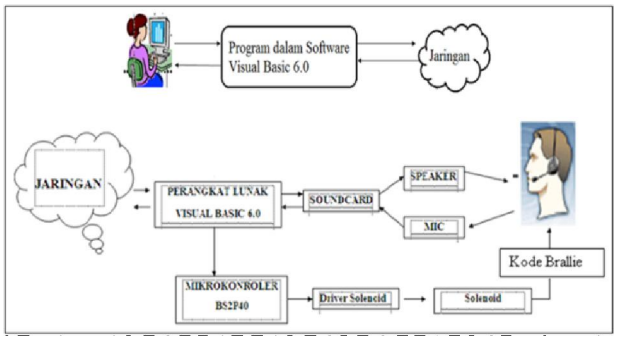
dapat mencapai 50V.




**Gambar 4 Skema dalam IC ULN2308**

## Rancangan Perangkat Keras Sistem

Alat bantu komunikasi tunanetra dan tunarungu adalah alat bantu baca yang akan dibuat agar dapat mengkonversi karakter yang dikirim menjadi Kode Braille, yang pada akhirnya Kode Braille tersebut dapat ditampilkan pada alat yang akan dibuat dan membuat suara per-kata yang diucapkan diubah menjadi bentuk tulisan pada alat yang akan dibuat. Sistem yang dirancang ditunjukkan pada Gambar 5.




**Gambar 5. Diagram Blok Rancangan Sistem**

Alat bantu komunikasi tunanetra dan tunarungu dengan menggunakan kode Braille yang dirancang terdiri dari subsistem utama perangkat keras yaitu sistem mekanik, mikrokontroler, solenoid, driver, catu daya, sedangkan rancangan perangkat lunak terdiri dari bahasa BasicStamp pada sisi mikrokontroler dan bahasa visual basic pada sisi komputer.

## Mikrokontroler BS2P40

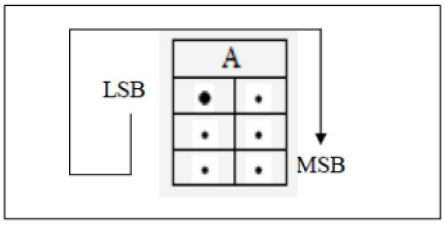
Pada pembuatan alat bantu baca untuk tunanetra, mikrokontroler digunakan untuk mengimplementasikan pengaturan solenoid, mengkonversikan bilangan yang telah ditetapkan pada program menjadi bilangan heksa Braille dan mengecek tipe karakter yang dikirimkan dari komputer tunarungu. Hubungan antarmuka port I/O mikrokontroler dengan device lainnya diberikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hubungan Port I/0 Mikrokontroler**

| Port I/0 | Keperluan/Penggunaan |
|---|---|
| 4-14 | Mengirimkan data untuk identifier karakter IC ULN2903 |
| 5-15 | Mengirimkan data untuk karakter ke IC ULN2903 |
| 2 & 3 | Sebagai penempatan *push-buttom.* |
| 0 &1 | Sebagai *receiver* (RX) dan transmisi (TX) untuk rangkaian MAX 232 |
| Jumlah I/0 : 12 | |

## Pembentuk Kode Braille

Pembentuk kode braille menggunakan solenoid dan driver yang terhubung ke mikrokontroler. Driver yang digunakan dalam pembuatan alat bantu baca ini adalah IC ULN2803 dengan arus keluaran untuk setiap kanalnya sebesar 500mA. Pada alat ini dibutuhkan dua buah driver yang masing-masing untuk menggerakan enam buah solenoid. Pada Gambar 6 ditunjukkan urutan pengkodean untuk menghasilkan dot kode braille menggunakan solenoid.




**Gambar 6. Urutan Pengkodean pada Solenoid**

## Catu daya

Catu daya merupakan salah satu bagian yang penting. Tegangan yang dibutuhkan oleh mikrokontroler adalah 9V DC dan tegangan untuk mengaktifkan *push buttom* 5V, untuk mengaktifkan solenoid membutuhkan catu daya dengan arus 3A.

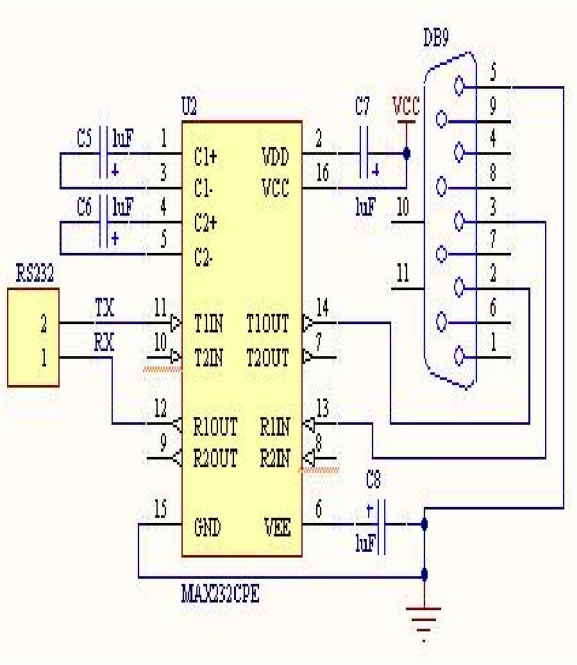
## Jalur Komunikasi

Jalur komunikasi antara komputer tunarungu dengan alat bantu tunanetra menggunakan

komunikasi jaringan LAN (*Local Area Network*). Pembuatan program aplikasi alat bantu komunikasi tunarungu dan tunanetra dalam rancangan ini hanya menggunakan 2 buah komputer, media transmisi yang digunakan adalah kabel UTP. Model jaringan LAN yang digunakan adalah *Peer To Peer*.

**RS-232**

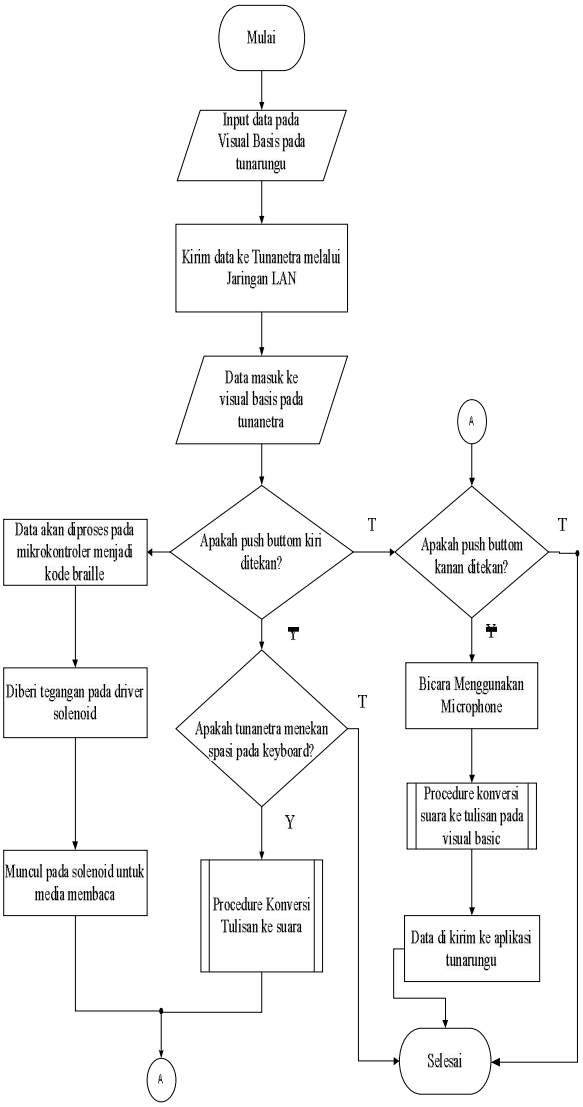
*Converter* MAX232 merupakan IC yang berfungsi untuk mengubah format *level* sinyal TTL (*Transistor-Transistor Logic*) ke *level* sinyal RS-232 atau sebaliknya. Rangkaian *skematik* antarmuka MAX232 diberikan pada Gambar 7. Dari mikrokontoler *basic stamp* digunakan *pin*-0 sebagai *pin* penerimaan data serial yang berasal dari *pin* 12 MAX232, sedangkan *pin*-1 sebagai pengiriman data serial ke *pin* 11 MAX232. *Pin* 11 MAX232 dihubungkan ke PC melalui konektor serial DB-9.




**Gambar 7. Skematik Antarmuka RS-232**

**Rancangan Perangkat Lunak Sistem**

Rancangan algoritma perangkat lunak sistem diberikan agar mudah menelusuri atau melakukan pengkodean (*coding*) program. Pada Gambar 8 ditunjukkan rancangan diagram alir perangkat lunak sistem.




**Gambar 8. Diagram Alir Perangkat Lunak Sistem**

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian berguna untuk mengukur kehandalan dari sistem atau alat yang dibuat mulai dari perangkat keras sampai perangkat lunak. Sehingga hasil yang diharapkan bisa tercapai dengan baik.

**Pengujian Perangkat Keras**

Arus yang keluar dari mikrokontroler *basic stamp* sangat kecil dan tidak bisa memicu *induktor* yang terdapat dalam solenoid sebesar 0.25A, sehingga untuk menguatkan arus dari mikrokontoler maka digunakan IC ULN2803 sebagai *driver* solenoid. Arus normal yang dihasilkan dari ULN2803 tiap channel sebesar 500mA.

Pengujian terhadap huruf kapital maupun huruf kecil membutuhkan arus yang lebih besar jika dibandingkan dengan arus pada saat pengujian berupa angka maupun tanda baca, hal ini bisa

terjadi karena solenoid pada *identifier* untuk menunjukan huruf kapital maupun kecil akan turun akan lebih banyak dibandingkan dengan angka maupun tanda baca, misalnya ketika masukannya adalah "A" maka solenoid yang turun adalah solenoid 1, 2, 3, 4 dan 6, sedangkan ketika masukanya berupa tanda baca "!" solenoid yang turun hanya solenoid 1 dan 2. Hal ini membuktikan bahwa *identifier* untuk huruf lebih banyak membutuhkan tegangan dibandingkan dengan tanda baca maupun angka.

**Pengujian Perangkat Lunak**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kehandalan dan kekurangan dari perangkat lunak yang dibuat. pengujian perangkat lunak dilakukan pada *visual basic* dengan perancangan yang telah dibuat.

Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan terlebih dahulu program yang telah dibuat pada *visual basic*. setelah program pada tunarungu dijalankan, maka tunarunggu harus menekan tombol "connect" pada tampilan *visual basic*, maka aplikasi pada tunarungu dan aplikasi pada tunanetra telah terhubung secara LAN. Maka kedua aplikasi dapat berkomunikasi dan bisa menjadi media pengajaran.

Pengujian pada aplikasi tunarungu tidak itu saja. Pengujian dilakukan pada saat tunarungu akan mengirimakan datanya berupa karakter atau sebuah kata. Pengujian ini dilakukan pada saat tunarungu akan mengirimlan sebuah kata, yaitu "wajiB" ke tunanetra. Pertama-tama tunarungu mengetikan sebuah kata pada kolom pengiriman, kemudian tekan tombol "send" untuk mengirimkan kata tersebut ke tunanetra, selain mengirimkan kata tersebut ke tunanetra, kata tersebut akan masuk ke kolom percakapan.

**Gambar 9. Pengujian Menu Aplikasi Tunarungu**

Setelah pengujian pada tunanetra telah selesai maka pengujian selanjutkan yaitu pengujian pada aplikasi pada tunanetra.

Pada saat aplikasi tunanerta menerima perintah 'connect" dengan aplikasi pada tunarungu dan telah menerima data berupa kata "wajiB", maka kata tersebut dapat dilihat pada kolom peneriman, maka respon yang harus dilakukan oleh tunanetra yaitu membaca dengan cara meraba kode *Braille* yang telah dibuat atau mendengar apa yang kirim oleh tunarungu.

**Gambar 10. Pengujian Menu Aplikasi Tunanetra pada Penekan *Push Buttom* Kiri**

**Gambar 11. Pengujian Menu Aplikasi Tunanetra pada Penekan *Push Buttom* Kanan**

## 4. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan implementasi yang dilakukan diperoleh semua karakter dan 10 kata dasar bahasa Indonesia yang dikirim dari komputer tunarungu ke tunanetra sudah dapat mengubah tulisan menjadi karakter braille melalui pengkodean menggunakan solenoid, sehingga media pengajaran untuk mengajari kode braille terhadap tunanetra yang belum mengetahui kode braille dapat dilakukan dengan baik.

Sedangkan komunikasi tulisan ke suara sudah dapat terdengar lafal dari 15 sampel kata Bahasa Inggris semuanya dinyatakan berhasil baik, sementara untuk sampel kata Bahasa Indonesia dari 15 sampel kata, yang dinyatakan berhasil 10 kata.

## 5. DAFTAR PUSTAKA


1. Jeri Rianto, 2011, *Aplikasi Pengenalan Suara (Voice Recognition) untuk Absensi Karyawan dengan Metode Dynamic Time Warping (DTW)* . Bandung, tugas akhir.
2. Mochamad Fajar Wicaksono, 2009, *Alat Bantu Komunikasi untuk Penyadang Tunanetra dan Tunarungu Menggunkan Alat Bantu Kode Braille dan Pengenalan Pola Suara Per Kata*. Bandung, tugas akhir.
3. http://ptf.com/microsoft/microsoft+speech +sdk+5.4/ . diakses pada tanggal 25 Januari 2012.
4. http://ptf.com/microsoft/microsoft+speech +sdk+5.4/. Diakses pada tanggal 23 Desember 2011
5. http://www.national.com/mpf/LM/LM323. html. Diakses pada tanggal 5 Desember 2011.
6. http://www.alldatasheet.com/datasheetpdf/ pdf/12687/ONSEMI/ULN2803.html. Diakses pada tanggal 23 November 2011
7. Tri Daryanto, *Modul Sistem Multimedia*, Jakarta.
8. *pksm.mercubuana.ac.id/new/...**modul**/9205 2-3-832161375520.pdf* Diakses pada tanggal 2 januari 2012.