

## SINOPSIS

### ***Portable Braille Conversion Typewriter* sebagai Alat yang Esensial bagi Tenaga Pendidik Siswa Tunanetra**

Rizki Edi Juwanto, I Wayan Adiyasa, Irma Septina Pratiwi, Niken Istikhari Muslikhah,

Putu Sudira

Universitas Negeri Yogyakarta

Warga dunia dan UNESCO telah menyetujui konsep *Education for All*. Dalam hal ini, tidak hanya orang normal saja yang berhak mendapatkan pendidikan yang berkualitas. Orang-orang yang berada dalam kondisi berbeda pun memiliki hak yang sama untuk memperoleh pendidikan yang berkualitas, termasuk tunanetra. Namun, berdasarkan data yang ada, angka kebutaan yang cukup tinggi tidak diikuti dengan tingginya angka pendidikan pada tunanetra, seperti halnya di Indonesia. Salah satu penyebabnya adalah terbatasnya fasilitas pembelajaran karena tingginya biaya untuk pengadaan fasilitas pendukung pembelajaran bagi tunanetra, sebagai contoh adalah harga sebuah printer braille yang dapat mencapai Rp 81 jt.

Berdasarkan hal tersebut, maka dirumuskanlah sebuah alat "*Portable Braille Conversion Typewriter* sebagai Alat yang Esensial bagi Tenaga Pendidik Siswa Tunanetra". Beberapa tahapan yang dilakukan untuk mewujudkan alat ini mengadopsi dari tahapan *Research and Development* (Sugiono: 2011), yaitu: 1) Analisis komponen termasuk *keyboard*, *solenoid*, *driver motor*, dan *printer*, 2) Desain rangkaian menggunakan *software* Isis Proteus yang dilanjutkan dengan pembuatan PCB dan realisasi produk, 3) Validasi yang dilakukan dengan berkonsultasi pada dosen ahli, 4) Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kinerja alat, 5) Revisi yang dilakukan berdasarkan rekomendasi dosen ahli pada saat validasi dan pengujian, serta 6) Uji coba alat yang dilakukan di Yaketunis terhadap lima siswa tunanetra dan satu tenaga pendidiknya.

Sistem kerja alat yang telah diujicobakan ini adalah input (data masukan) dari *keyboard* dikonversikan, kemudian dilanjutkan dengan proses untuk ditampilkan pada LCD sekaligus proses konversi menjadi karakter braille, yang pada akhirnya menginstruksikan sistem mekanik untuk bekerja sehingga solenoid menitikkan karakter braille sesuai dengan karakter yang tertulis pada LCD. Tegangan *charge* sebesar 18 V yang diberikan pada alat ini dapat membuat solenoid bekerja menitikkan karakter braille pada kertas ukuran 100-250 gram dengan tepat dan ukuran font yang standar. Sedangkan kedalaman dot dan diameter dot yang dihasilkan pun sudah mendekati standar, sehingga tulisan braille yang tercetak memiliki tingkat keterbacaan yang baik.

Selain hasil cetakan yang sudah standar, keunggulan dari alat ini adalah: 1) Dapat bekerja tanpa komputer, 2) Praktis, dan 3) Biaya pembuatan produk relatif murah. Sedangkan potensi dari alat ini adalah: 1) Paten, dengan nomor pendaftaran P00201300662, dan 2) Produksi massal (komersial).

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa "*Portable Braille Conversion Typewriter*" dapat menjadi salah satu solusi yang efektif dan efisien dalam mendukung komitmen warga dunia dan UNESCO dalam mewujudkan *Education for All*.

File Edit View History Bookmarks Tools Help

Staff Site Universitas Negeri Y... (1) WhatsApp Kotak Masuk (2.624) - putu... DJK | E-Status simppm UNY :: Laporan Akhir DJK | E-Status

https://pdki-indonesia.dgip.go.id/index.php/paten/RUFemswemdZWlpkam8zZ Search

PPs UNY UNY FT UNY PTK PPs UNY MAIL UNY GMAIL Presensi UNY

P00201300662 Paten Kembali

Pencarian Terstruktur Paten

NOMOR PERMOHONAN  
**P00201300662**  
TANGGAL PENERIMAAN  
**02 Sep 2013**

**SEMI-PRINTER BRAILLE PORTABEL**

STATUS  
**(PA) Pelayanan Teknis**  
Rincian status

GAMBAR  
No Image Available

NOMOR PENGUMUMAN  
**2015/00671**

TANGGAL PENGUMUMAN  
**06 Mar 2015**

DOWNLOAD  
Publikasi A  
Publikasi B

NOMOR PATEN  
-

TANGGAL PEMBERIAN  
-

TANGGAL DIMULAI BELINDUNGAN  
TANGGAL BERAKHIR BELINDUNGAN

11:19 14/05/2019

**PORTABLE BRAILLE CONVERSION TYPEWRITER SEBAGAI  
ALAT YANG ESENSIAL BAGI TENAGA PENDIDIK  
SISWA TUNANETRA**

**Rizki Edi Juwanto<sup>1)</sup>, I Wayan Adiyasa<sup>2)</sup>, Irma Septina Pratiwi<sup>3)</sup>,  
Niken Istikhari Muslihah<sup>4)</sup> Putu Sudira<sup>5)</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Teknik Elektronika, FT, UNY (penulis 1)  
email: wa2n407@yahoo.co.id

<sup>2</sup>Pendidikan Teknik Elektronika, FT, UNY (penulis 2)  
email: adiyasa.pemenang@gmail.com

<sup>3</sup>Pendidikan Matematika, FMIPA, UNY (penulis 3)  
email: irmaseptina@gmail.com

<sup>4</sup>Pendidikan Kimia, FMIPA, UNY (penulis 4)  
email: [niken.istikhari23@gmail.com](mailto:niken.istikhari23@gmail.com)

<sup>5</sup>Pendidikan Teknik Elektronika, FT, UNY (penulis 5)  
email: putupanji@uny.ac.id

## **ABSTRAK**

*Program Kreativitas Mahasiswa Karsa Cipta (PKM-KC) ini bertujuan untuk merumuskan Portable Braille Conversion Typewriter sebagai alat yang esensial bagi tenaga pendidik siswa tunanetra.*

*Metode pelaksanaan dalam PKM-KC ini mengadopsi model penelitian pengembangan, namun tidak semua langkah yang ada pada penelitian pengembangan itu dilakukan. Langkah yang dilakukan diantaranya 1) analisis awal, 2) desain, 3) validasi, 4) pengujian, 5) revisi, dan 6) uji coba pemakaian. Validasi dilakukan dengan pengecekan kode hasil tulisan braille, sedangkan uji coba pemakaian dilakukan kepada siswa tunanetra dan pendidik di Yayasan Kesejahteraan Tunanetra Islam (Yaketunis).*

*Hasil dari PKM-KC ini adalah terwujudnya Portable Braille Conversion Typewriter. Berdasarkan hasil validasi, huruf hasil cetakan valid, baik dari tingkat kedalaman ukurannya maupun dari segi pengkodeannya. Sedangkan hasil pengujian tulisan braille hasil cetakan alat ini dapat terbaca dengan baik oleh lima siswa tunanetra dan satu pendidik tunanetra.*

**Kata Kunci** : portable, braille, typewriter, tunanetra

## **ABSTRACT**

*This Karsa Cipta Student Creativity Program (PKM-KC) aims to formulate Portable Braille Conversion Typewriter as an essential tool for educators of students with visual impairments.*

*Methods of execution in the PKM-KC is adopted from research model development, but not all of the steps involved in the development of research carried out. Steps taken include 1) initial analysis, 2) design, 3) validation, 4) testing, 5) revision, and 6) the trial usage. Validation is done by checking the result code writing braille, while utility testing done to blind students and educators at the Islamic Foundation of the Blind Welfare (Yaketunis).*

*Results of this PKM-KC is the realization of Portable Braille Conversion Typewriter. Based on the results of the validation, letters printouts valid, both in size and depth in terms of encoding. While the test results printout braille writing tool can be read properly by the five blind students and one educator blind.*

**Keywords** : portable, braille, typewriter, blind

## PENDAHULUAN

UNESCO dan negara-negara di Asia Pasifik telah menyepakati sebuah program kerjasama regional terkait pendidikan untuk semua (*education for all*)<sup>[1]</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan merupakan suatu hal yang esensial bagi seluruh manusia di dunia, tidak terkecuali bagi para tunanetra. Namun data yang ada menunjukkan masih banyaknya tunanetra, khususnya di Indonesia, yang tidak mampu mengenyam pendidikan formal, bahkan pendidikan dasar sekalipun. Badan Pusat Statistik mencatat, pada 2008 lalu, jumlah tunanetra di Indonesia mencapai 1,5% dari jumlah penduduk atau sekitar 3,4 juta orang<sup>[2]</sup>. Sedangkan berdasarkan data dari Kementerian Pendidikan Nasional tahun 2000, jumlah anak tunanetra usia sekolah yang bersekolah tidak lebih dari 5%, dan survei yang dilakukan Pertuni tahun 2005 menunjukkan hanya ada 250 orang tunanetra yang berhasil menyelesaikan studi di perguruan tinggi<sup>[3]</sup>.

Rendahnya angka pendidikan pada tunanetra ini disebabkan karena masih terbatasnya ketersediaan fasilitas bagi tunanetra untuk proses pembelajaran. Dibutuhkan biaya yang cukup besar untuk pelaksanaan pendidikan siswa tunanetra. Sebagai contoh modul dan LKS dalam huruf braille, dibutuhkan biaya yang tidak sedikit untuk mencetaknya. Dari data yang kami peroleh harga *printer* braille mencapai Rp 81 juta<sup>[4]</sup>.

Dari permasalahan tersebut muncullah ide untuk merumuskan *Portable Braille Conversion Typewriter* yang berupa mesin ketik portabel yang dapat mengkonversi huruf Latin menjadi huruf braille dengan lebih cepat, sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi. Selain itu, dalam pembuatan serta penggunaan alat ini tidak membutuhkan terlalu banyak biaya. Dengan demikian keberlangsungan pendidikan untuk tunanetra dapat menjadi lebih baik.

## METODE

### Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan dalam 3 bulan dengan tempat pelaksanaan di Laboratorium Pendidikan Teknik Elektronika UNY, di tempat tinggal peneliti dan di Yayasan Kesejahteraan Tunanetra Islam (Yaketunis) Yogyakarta.

### Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati<sup>[5]</sup>. Terdapat beberapa instrumen yang digunakan dalam kegiatan ini, diantaranya jangka sorong untuk mengukur dimensi karakter Braille, peneliti itu sendiri untuk memeriksa hasil karakter pada pengujian alfa, serta siswa tunanetra yang memeriksa hasil karakter pengetikan pada pengujian beta.

### Metode Pendekatan

Metode pendekatan mengadopsi model penelitian pengembangan, namun tidak semua langkah yang ada pada penelitian pengembangan itu dilakukan. Langkah yang dilakukan diantaranya: 1) analisis awal, 2) desain, 3) validasi, 4) pengujian, 5) revisi, dan 6) uji coba pemakaian<sup>[5]</sup>.

Pada tahap analisis awal, dilakukan analisis pada komponen yang akan digunakan, termasuk solenoid, *printer*, motor DC, dan *keyboard*. Selanjutnya, dilakukan proses pembuatan desain 3D rangkaian dan realisasi rangkaian. Setelah tahap desain, kemudian dilanjutkan dengan validasi. Tahap validasi dilakukan untuk memeriksa tingkat validitas alat. Pada tahap ini dilakukan konsultasi kepada dosen pembimbing, sehingga mendapatkan beberapa rekomendasi untuk desain. Tahap selanjutnya adalah pengujian kinerja alat dalam menghasilkan tulisan Braille (tes alfa) yang dilakukan berdasarkan beberapa parameter, diantaranya karakter, ukuran font, kedalaman dot, dan diameter dot. Setelah itu, dilakukan uji coba pemakaian alat di Yayasan Kesejahteraan Tunanetra Islam (Yaketunis). Uji coba dilakukan pada lima orang siswa tunanetra dan satu orang pendidik tunanetra.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis awal

Pada tahap ini dilakukan analisis komponen berikut:

a. Solenoid

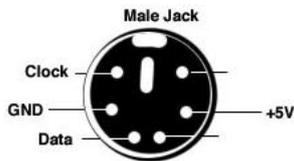
Solenoid yang akan digunakan merupakan solenoid yang terdapat di pasaran. Solenoid ini berjenis 12V/450mA yang jika diberi arus dapat melakukan pergeseran sepanjang 1 cm sehingga solenoid ini cocok digunakan sebagai penitik pada kertas braille.

b. *Printer* dan Motor DC

Berdasarkan kondisi di lapangan kami menemukan *printer* HP D1000 *printer* ini memiliki dimensi yang lebih kecil dibandingkan dengan *printer* lainnya. Untuk itu kami memilih *printer* ini. Sedangkan di dalam *printer* ini terdapat Motor DC *brush* 2 kutub dengan arus kerja rendah. Untuk itu dalam pembuatan *hardware* digunakan *driver* motor DC *brush* dengan arus kerja rendah (dipilih L293D).

c. *Keyboard*

*Keyboard* yang digunakan berjenis *keyboard* PS2. Jenis ini memiliki konfigurasi pin sebagai berikut:



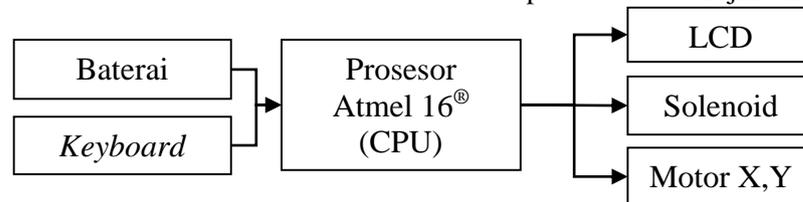
Pin *Clock* dan data akan mengeluarkan data apabila pin *power* diberi tegangan dan tombol pada *keyboard* ditekan. Format data yang keluar sesuai dengan Gambar 1 di samping.

Gambar 1. Konfigurasi Pin *Keyboard* PS2

*Clock* yang keluar akan dimasukkan pada pin *interrupt* dan data akan dimasukkan ke salah satu pin yang ada diprosesor Atmel 16 untuk dibaca nilainya.

### Desain

Pada tahap ini dilakukan pembuatan desain rangkaian elektronik dan modifikasi *printer*. Berdasarkan kajian teori dan analisis di atas maka desain sistem pada alat ini menjadi sebagai berikut:



Gambar 2. Blok Diagram Alat

Setelah blok diagram selesai maka selanjutnya adalah pembuatan desain rangkaian dan realisasi dari rangkaian tersebut.



Gambar 3. (a) Desain 3D Rangkaian, (b) Hasil Realisasi

Desain modifikasi juga dilakukan untuk menyesuaikan posisi komponen dalam *printer*. Diantaranya penyesuaian tempat prosesor, perombakan posisi masukan kertas dari depan menjadi dari belakang. Setelah modifikasi selesai selanjutnya adalah perakitan dan pemrograman.

### Validasi Desain

Validasi ini dilakukan dengan cara mengkonsultasikan hasil desain alat/prototipe alat kepada dosen pembimbing. Berdasarkan hasil validasi terdapat penambahan fungsi yaitu penampil tulisan menggunakan LCD untuk mengantisipasi kesalahan pengetikan huruf braille.

## Pengujian

Tahap ini dilakukan pengujian kinerja alat dalam menghasilkan tulisan Braille (tes alfa). Beberapa parameter yang harus diperiksa adalah:

Tabel 1. Hasil Pengujian *Printer*

Parameter	Huruf standar	Hasil alat
Karakter	A-Z, 0-9, Tanda baca	Semua karakter Valid
Ukuran font	4x7mm	4x7mm
Kedalaman dot	0,40mm	0,35mm
Diameter dot	1,4mm	0,7mm

## Revisi

Berdasarkan hasil pengujian, alat dapat bekerja dengan baik namun masih terdapat beberapa kekurangan yaitu diameter dot yang terlalu kecil sehingga dilakukan revisi pada solenoid penitik. Revisi tambahan adalah penambahan baterai.



Gambar 4. Penambahan (a) LCD dan (b) Baterai

## Uji Coba Pemakaian

Tahap ini dilakukan pengujian keterbacaan tulisan braille (tes beta). Pengujian dilakukan di Yaketunis Yogyakarta pada dua siswa dan satu guru tunanetra. Berdasarkan hasil pengujian tulisan braille dapat terbaca dengan baik oleh siswa dan guru.

## Hasil Produk

Hasil dari PKM-KC ini adalah *Portable Braille Conversion Typewriter*, yaitu mesin ketik braille portabel. Dapat juga dikatakan semi *printer*, karena pada metode cetaknya per kata. Berikut spesifikasi alat.

Tegangan charge : 18V  
Kertas : Bebas Min 100gr atau (70gr *double*) max F4  
Baterai : 3,7V × 5

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil PKM-KC yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini telah merumuskan *Portable Braille Conversion Typewriter* yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif alat untuk mengatasi permasalahan penyelenggaraan pembelajaran tunanetra. Hasil uji coba alfa menunjukkan bahwa spesifikasi karakter braille hasil cetakan alat sudah mendekati karakter braille standar (sesuai tabel 1), dan alat dapat bekerja dengan baik. Pada hasil unjuk kerja (beta) tulisan braille dapat terbaca dengan baik oleh lima siswa tunanetra dan satu pendidik siswa tunanetra.

## REFERENSI

- [1] UNESCO. 2013. *Program Pendidikan untuk Semua Asia Pasifik*. [www.unescobkk.org/id/about-us/asia-pacific-regional-bureau-for-education/program-unesco/](http://www.unescobkk.org/id/about-us/asia-pacific-regional-bureau-for-education/program-unesco/) diakses tanggal 2 September 2013.

- [2] Saputra, Roy. 2012. *Sistem Pendidikan Tunanetra*. <http://blog.elearning.unesa.ac.id/> diakses tanggal 3 September 2012.
- [3] Indrawati, Aria. 2010. Kampus yang Ramah pada Tunanetra Masih Impian. *Gemari*. 115 (XI): 54-55.
- [4] Suratim. 2011. *Juliet Classic Braille Printer*. <http://adaptive.indonetwork.co.id/> diakses tanggal 2 September 2012.
- [5] Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: CV Alfabeta.



**LAPORAN AKHIR PKM-KC**

***PORTABLE BRAILLE CONVERSION TYPEWRITER* SEBAGAI  
ALAT YANG ESENSIAL BAGI TENAGA PENDIDIK SISWA TUNANETRA**

**Oleh:**

<b>Rizki Edi Juwanto</b>	<b>09507134004 (2009)</b>
<b>I Wayan Adiyasa</b>	<b>11502241014 (2011)</b>
<b>Irma Septina Pratiwi</b>	<b>10301241007 (2010)</b>
<b>Niken Istikhari Muslihah</b>	<b>09303244030 (2009)</b>
<b>Dr. Putu Sudira, M.P.</b>	<b>19641231 198702 1 063</b>

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2013**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : *Portable Braille Conversion Typewriter* sebagai Alat yang Esensial bagi Tenaga Pendidik Siswa Tunanetra
2. Bidang Kegiatan : ( ) PKM-P ( ) PKM-K (✓) PKM-KC  
( ) PKM-T ( ) PKM-M
3. Ketua Pelaksana Kegiatan :
  - a. Nama Lengkap : Rizki Edi Juwanto
  - b. NIM : 09507134004
  - c. Jurusan : Teknik Elektronika
  - d. Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta
  - e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Senon RT 02 RW 01 Kemangkon Purbalingga, Jateng/085643287760
  - f. Alamat email : [wa2n407@yahoo.co.id](mailto:wa2n407@yahoo.co.id)
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 3 (tiga) orang
5. Dosen Pendamping :
  - a. Nama Lengkap : Dr. Putu Sudira, M.P
  - b. NIDN : 0031126482
  - c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Jl Marsma Dewanto Gg Kantil No2 Rt1/27 Kalongan Maguwoharjo/08164222678
6. Biaya Kegiatan Total :
  - a. Dikti : Rp 7.500.000,00
  - b. Sumber Lain : Rp -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 3 (tiga) bulan

Menyetujui,  
Ketua Jurusan Pendidikan  
Teknik Elektronika

**Muhammad Munir, M.Pd.**  
NIP. 19630512 198901 1 001

Wakil Rektor III

**Dr. Sumaryanto, M.Kes.**  
NIP. 19650301 199001 1 001

Yogyakarta, 2 Juli 2013  
Ketua Pelaksana Kegiatan

**Rizki Edi Juwanto**  
NIM. 09507134004

Dosen Pendamping

**Dr. Putu Sudira, M.P**  
NIDN. 0031126482

## ABSTRAK

### ***Portable Braille Conversion Typewriter* sebagai Alat yang Esensial bagi Tenaga Pendidik Siswa Tunanetra**

Program Kreativitas Mahasiswa Karsa Cipta (PKM-KC) ini bertujuan untuk merumuskan *Portable Braille Conversion Typewriter* sebagai alat yang esensial bagi tenaga pendidik siswa tunanetra.

Metode pelaksanaan dalam PKM-KC ini mengadopsi model penelitian pengembangan, namun tidak semua langkah yang ada pada penelitian pengembangan itu dilakukan. Langkah yang dilakukan diantaranya 1) analisis awal, 2) desain, 3) validasi, 4) pengujian, 5) revisi, dan 6) uji coba pemakaian. Validasi dilakukan dengan pengecekan kode hasil tulisan braille, sedangkan uji coba pemakaian dilakukan kepada siswa tunanetra dan pendidik di Yayasan Kesejahteraan Tunanetra Islam (Yaketunis).

Hasil dari PKM-KC ini adalah terwujudnya *Portable Braille Conversion Typewriter*. Berdasarkan hasil validasi, huruf hasil cetakan valid, baik dari tingkat kedalaman ukurannya maupun dari segi pengkodeannya. Sedangkan hasil pengujian tulisan braille hasil cetakan alat ini dapat terbaca dengan baik oleh dua siswa tunanetra dan satu pendidik tunanetra.

**Kata Kunci :** *portable, braille, typewriter*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur tim PKM-KC panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan berkat-Nya, tim kami dapat menyelesaikan kegiatan PKM-KC dengan judul "*Portable Braille Conversion Typewriter* sebagai Alat yang Esensial bagi Tenaga Pendidik Siswa Tunanetra".

Tim PKM-KC menyadari sepenuhnya keberhasilan pelaksanaan program ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Dengan kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada 1) DIKTI yang telah mendanai kegiatan ini, 2) UNY yang telah memfasilitasi segala kegiatan, dan 3) Dosen Pembimbing dan semua pihak yang bersangkutan yang telah memberikan banyak dukungan.

Tim PKM-KC menyadari dalam pelaksanaan program ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu tim PKM-KC sangat berterima kasih atas segala bentuk kritik dan saran. Kritik dan saran sangat dibutuhkan guna menyempurnakan alat kami. Semoga alat kami ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan tunanetra di Indonesia.

## I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu hal yang esensial bagi seluruh manusia di dunia, tidak terkecuali bagi para tunanetra. Namun data yang ada menunjukkan masih banyaknya tunanetra tidak mampu mengenyam pendidikan formal, bahkan pendidikan dasar sekalipun. Badan Pusat Statistik mencatat, pada 2008 lalu, jumlah tunanetra di Indonesia mencapai 1,5% dari jumlah penduduk atau sekitar 3,4 juta orang (Saputra, 2012). Sedangkan berdasarkan data dari Kementerian Pendidikan Nasional tahun 2000, jumlah anak tunanetra usia sekolah yang bersekolah tidak lebih dari 5%, dan survey yang dilakukan Pertuni tahun 2005 menunjukkan hanya ada 250 orang tunanetra yang berhasil menyelesaikan studi di perguruan tinggi (Indrawati, 2010).

Rendahnya angka pendidikan pada tunanetra ini disebabkan karena masih terbatasnya ketersediaan fasilitas bagi tunanetra untuk proses pembelajaran.

Dibutuhkan biaya yang cukup besar untuk pelaksanaan pendidikan siswa tunanetra. Sebagai contoh modul dan LKS dalam huruf braille, dibutuhkan biaya yang tidak sedikit untuk mencetaknya. Dari data yang kami peroleh harga *printer* braille mencapai Rp 81 juta.

Dari permasalahan tersebut muncullah ide untuk merumuskan *Portable Braille Conversion Typewriter* yang berupa mesin ketik portabel yang dapat mengkonversi huruf Latin menjadi huruf braille dengan lebih cepat, sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi. Selain itu, dalam pembuatan serta penggunaan alat ini tidak membutuhkan terlalu banyak biaya. Dengan demikian keberlangsungan pendidikan untuk tunanetra diharapkan dapat menjadi lebih baik.

### **Perumusan Masalah**

Berdasar ulasan pada latar belakang dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana rumusan *Portable Braille Conversion Typewriter* sebagai alat yang esensial bagi tenaga pendidik siswa tunanetra?
2. Bagaimana cara kerja *Portable Braille Conversion Typewriter* sebagai alat yang esensial bagi tenaga pendidik siswa tunanetra?
3. Bagaimana unjuk kerja *Portable Braille Conversion Typewriter* sebagai alat yang esensial bagi tenaga pendidik siswa tunanetra?

### **Tujuan Program**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merumuskan *Portable Braille Conversion Typewriter* sebagai alat yang esensial bagi tenaga pendidik siswa tunanetra.
2. Mengetahui cara kerja *Portable Braille Conversion Typewriter* sebagai alat yang esensial bagi tenaga pendidik siswa tunanetra.
3. Mengetahui unjuk kerja *Portable Braille Conversion Typewriter* sebagai alat yang esensial bagi tenaga pendidik siswa tunanetra.

### **Luaran yang Diharapkan**

Luaran yang diharapkan dari karya ini adalah menciptakan prototipe sebuah alat yang dapat berfungsi secara efektif dan efisien dalam menghasilkan tulisan braille menggunakan pengetikan huruf Latin (konversi huruf Latin menjadi huruf braille).

### **Kegunaan Program**

Adapun kegunaan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membantu tenaga pendidik dalam pembuatan bahan ajar yang menggunakan huruf braille secara lebih efektif dan efisien.
2. Memperkaya bidang ilmu khususnya matematika, fisika dan elektronika.
3. Memberikan data sebagai acuan untuk pengembangan atau penelitian selanjutnya.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **1. *Printer* Braille**

*Printer* Braille adalah alat yang dapat mencetak tulisan braille. *Printer* braille sama halnya dengan *printer* biasa namun jenis huruf yang dihasilkan berbentuk *font* dalam braille.

### **2. *Printer* Biasa**

*Printer* yang dimaksud adalah *printer* yang biasa digunakan untuk mencetak tulisan dalam komputer. Saat ini banyak sekali perusahaan *printer* yang telah

melakukan pengembangan pada produknya. Dari berbagai jenis *printer* yang ada, kebanyakan model *printer* menggunakan penggerak motor DC untuk menggerakkan *cartridge* (sumbu X). Begitu pula penggerak kertas (sumbu Y) juga menggunakan motor DC. Motor ini dapat digerakkan dari sumber yang lain tanpa menggunakan *motherboard* dari *printer* itu sendiri.

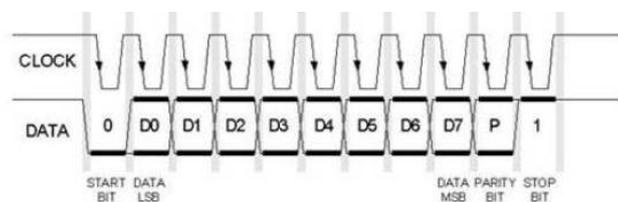
Semakin berkembangnya *printer* (HP, Canon, Epson) maka semakin banyak pula *printer* lama yang ditinggalkan oleh konsumen, karena fitur yang baru selalu memiliki keunggulan baru. Hal ini menyebabkan banyaknya *printer* bekas yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan *Portable Braille Conversion Typewriter*.

### 3. Mikrokontroler ATmega

Mikrokontroler ATmega adalah *chip* mikroprosesor yang sudah dilengkapi memori di dalamnya. *Chip* ini banyak dijual di pasaran (seri 8, 8535, 16 dan 32). *Chip* ini dapat bekerja dengan daya yang kecil yaitu sekitar 75mW. *Chip* ini juga dapat digunakan dengan mudah untuk mengatur jalannya sebuah instruksi sesuai dengan yang kita inginkan melalui alur pemrograman. Secara singkat, fitur yang tersedia sehingga tim PKM-KC memilih *chip* ini (seri 16) adalah: terdapat 32 pin yang dibagi dalam 4 port. Memori internal sampai 16Kb, terdapat fungsi *interrupt* sampai 3 kanal. Dan beberapa fitur lain yang tidak digunakan dalam program PKM-KC ini (sumber *datasheet*: ATmega 16).

### 4. Keyboard PS2

*Keyboard* merupakan alat yang digunakan untuk inputan pada komputer. Alat ini berfungsi menghasikan kode ASCII yang oleh komputer dikonversi menjadi karakter. PS2 adalah salah satu jenis dari *keyboard*. Model ini menggunakan komunikasi sinkron. Berikut struktur data yang dikirim oleh *keyboard*. Struktur data dikirim dalam bentuk paket data.



Format data adalah:  
1 start bit, 8 bit data, 1 bit parity dan 1 stop bit

Gambar 1. Format Data Keyboard PS2

Format data di atas dapat langsung digunakan menggunakan mikrokontroler menggunakan pemrograman *interrupt*. Data inilah yang digunakan sebagai dasar pengetikan karakter huruf.

### 5. Solenoid

Solenoid merupakan sebuah aktuator yang dapat bergerak apabila kedua sumbunya di aliri arus listrik. Solenoid bekerja berdasarkan arus yang di alirkan ke *coil* yang ada di dalamnya. Tuas pada solenoid dapat bergerak akibat adanya gaya magnet yang ditimbulkan *coil* saat *coil* dialiri arus. Semakin besar arus yang dialirkan maka akan semakin kuat pergerakan aktuasi pada solenoid.

## III. METODE PENDEKATAN

Metode pendekatan mengadopsi model penelitian pengembangan, namun tidak semua langkah yang ada pada penelitian pengembangan itu dilakukan. Langkah yang dilakukan diantaranya: 1) analisis awal, 2) desain, 3) validasi, 4) Pengujian, 5) revisi, dan 6) ujicoba pemakaian (Sugiono, 2011: 298).

#### IV. PELAKSANAAN PROGRAM

##### Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan dilakukan dalam 3 bulan dengan tempat pelaksanaan di Laboratorium Pendidikan Teknik Elektronika UNY, di tempat tinggal peneliti dan di Yayasan Kesejahteraan Tunanetra Islam (Yaketunis) Yogyakarta.

##### Tahapan Pelaksanaan/Jadwal Faktual Pelaksanaan

No	Kegiatan	Bulan ke-															
		Maret				April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Persiapan	■	■							/	/	/	/				
2.	Pembelian bahan/komponen	■	■	■	■	■	■	■	■	/	/	/	/	■	■	■	■
3.	Analisis perhitungan	■	■							/	/	/	/				
4.	Pendesainan dan pembuatan prototipe alat	■	■	■	■	■	■	■	■	/	/	/	/				
5.	Uji coba dan <i>finishing</i>									/	/	/	/				
6.	Pengaplikasian									/	/	/	/				
7.	Evaluasi/revisi dan analisis data									/	/	/	/	■	■	■	■
8.	Pembuatan laporan									/	/	/	/	■	■	■	■

Keterangan:

\*Pada minggu pertama bulan Mei peneliti mengikuti ujian mid semester.

\*\*Pelaksanaan program PKM-KC selesai pada minggu pertama bulan Juni.

##### Instrumen Pelaksanaan

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2008: 119). Terdapat beberapa instrumen yang digunakan dalam kegiatan ini.

1. Jangka Sorong digunakan untuk mengukur dimensi karakter braille.
2. Peneliti itu sendiri untuk memeriksa hasil karakter pada pengujian alfa.
3. Siswa tunanetra memeriksa hasil karakter pada pengujian beta.

##### Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Tabel 1. Realisasi Biaya

No	Keterangan	Spesifikasi	Biaya (Rp)
<b>a. Administrasi dan Observasi</b>			
1	Administrasi	Foto copy, print, glossy paper, materai, jilid, card, kertas, label, tinta, alat tulis	400.000
2	Observasi	Transportasi, komunikasi	185.000
<b>b. Pembuatan Alat dan Bahan</b>			
1	Printer Second	Canon dan HP (2 buah)	200.000
2	Toko Sinar Baru	ATMega 16, push on, pelarut, baut, soket, box, sekrup, pendingin, pin sisir	193.200
3	Toko Lima Satu	PCB, kabel, adaptor, LCD, pin deret, soket IC Atmel, connector, terminal	289.900
4	Toko Sagan Baru	Elco, housing, T. Blok, kabel, toolset, soldier, tenol, motor servo, Atmega 16	1.686.000
5	Caesar Computer	Keyboard dan USB to PS2	50.000

6	Logam Sakti	Alumunium, bubut, besi as, pembuatan gerar, karet mentah, las, bor	3.105.000
7	Toko Radio Sinar	Mur baut	1.900
8	Proton	Kabel, pin deret, LCD, con, adaptor, <i>black housing</i> , pendingin, soket, mur, baut, mata bor	123.400
9	Toko Andalas	Trafo	20.000
10	Ilufa	Baterai, multimeter, LCD	256.300
<b>c. Pelaksanaan</b>			
1	Pulsa	1 kali	53.000
2	Referensi buku	Buku mikrokontroler, AVR Atmel dan desain	171.400
3	Yaketunis	Sumbangan	300.000
4	Paten		464.900
<b>Total</b>			<b>7.500.000</b>

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis awal

Pada tahap ini dilakukan analisi komponen berikut:

#### a. Solenoid

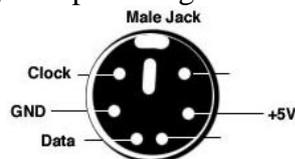
Solenoid yang akan digunakan merupakan solenoid yang terdapat di pasaran. Solenoid ini berjenis 12V/450mA yang jika diberi arus dapat melakukan pergeseran sepanjang 1 cm sehingga solenoid ini cocok digunakan sebagai penitik pada kertas braille.

#### b. Printer dan Motor DC

Berdasarkan kondisi di lapangan kami menemukan *printer* HP D1000 *printer* ini memiliki dimensi yang lebih kecil dibandingkan dengan *printer* lainnya. Untuk itu kami memilih *printer* ini. Sedangkan di dalam *printer* ini terdapat Motor DC *brush* 2 kutub dengan arus kerja rendah. Untuk itu dalam pembuatan *hardware* digunakan *driver* motor DC *brust* dengan arus kerja rendah (dipilih L293D).

#### c. Keyboard

*Keyboard* yang digunakan berjenis *keyboard* PS2. Jenis ini memiliki konfigurasi pin sebagai berikut:



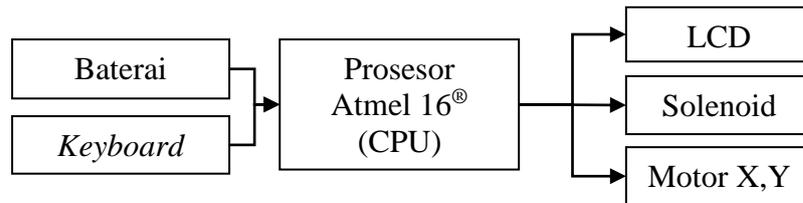
Pin *Clock* dan data akan mengeluarkan data apabila pin *power* diberi tegangan dan tombol pada *keyboard* ditekan. Format data yang keluar sesuai dengan Gambar 1 di samping.

Gambar 2. Konfigurasi Pin *Keyboard* PS2

Sesuai dengan Gambar 1, *Clock* yang keluar akan dimasukkan pada pin *interrupt* dan *data* akan dimasukkan ke salah satu pin yang ada di prosesor Atmel 16 untuk dibaca **nilainya**.

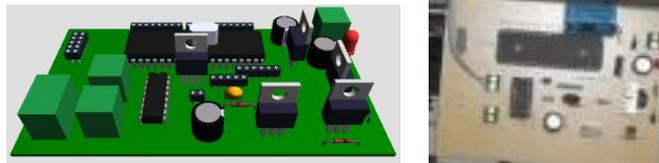
### 2. Desain

Pada tahap ini dilakukan pembuatan desain rangkaian elektronik dan modifikasi *printer*. Berdasarkan kajian teori dan analisis di atas maka desain sistem pada alat ini menjadi sebagai berikut:



Gambar 3. Blok Diagram Alat

Setelah blok diagram selesai maka selanjutnya adalah pembuatan desain rangkaian dan realisasi dari rangkaian tersebut.



Gambar 4. (a) Desain 3D Rangkaian, (b) Hasil Realisasi

Desain modifikasi juga dilakukan untuk menyesuaikan posisi komponen dalam *printer*. Diantaranya penyesuaian tempat prosesor, perombakan posisi masukan kertas dari depan menjadi dari belakang. Setelah modifikasi selesai selanjutnya adalah perakitan dan pemrograman.

### 3. Validasi Desain

Validasi ini dilakukan dengan cara mengkonsultasikan hasil desain alat/prototyape alat kepada deosen pembimbing. Berdasarkan hasil validasi terdapat penambahan fungsi yaitu penampil tulisan menggunakan LCD untuk mengantisipasi kesalahan pengetikan huruf **braille**.

### 4. Pengujian

Tahap ini dilakukan pengujian kinerja alat dalam menghasilkan tulisan Braille (*alfa test*). Beberapa parameter yang harus di periksa adalah:

Tabel 2. Hasil Pengujian *Printer*

Parameter	Huruf standar	Hasil alat
Karakter	A-Z, 0-9, Tanda baca	Semua karakter Valid
Ukuran font	4x7mm	4x7mm
Kedalaman dot	0,40mm	0,35mm
Diameter dot	1,4mm	0,7mm

### 5. Revisi

Berdasarkan hasil pengujian, alat dapat bekerja dengan baik namun masih terdapat beberapa kekurangan yaitu diameter dot yang terlalu kecil sehingga dilakukan revisi pada solenoid penitik. Revisi tambahan adalah penambahan baterai.



Gambar 5. Penambahan (a)LCD dan (b) Baterai

### 6. Uji Coba Pemakaian

Tahap ini dilakukan pengujian keterbacaan tulisan braille (*beta test*). Pengujian dilakukan di Yaketunis Yogyakarta pada dua siswa dan satu guru tunanetra.

Berdasarkan hasil pengujian tulisan braille dapat terbaca dengan baik oleh siswa dan guru.

## 7. Hasil Produk

Hasil dari PKM-KC ini adalah *Portable Braille Conversion Typewriter*, yaitu mesin ketik braille portable. Dapat juga dikatakan semi *printer*, karena pada metode cetaknya perkata. Berikut spesifikasi alat.

Tegangan charge	: 18V
Kertas	: Bebas Min 100gr atau (70gr <i>double</i> ) max F4
Baterai	: 3,7V X 5

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil PKM-KC yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini telah merumuskan *Portable Braille Conversion Typewriter* yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif alat untuk mengatasi permasalahan penyelenggaraan pembelajaran tunanetra. Hasil uji coba *alfa* menunjukkan bahwa spesifikasi karakter braille hasil cetakan alat sudah mendekati karakter braille standar (sesuai tabel 1), dan alat dapat bekerja dengan baik. Pada hasil unjuk kerja (*beta*) tulisan braille dapat terbaca dengan baik oleh 2 siswa tunanetra dan 1 guru.

### Saran

Untuk meningkatkan kinerja alat maka perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut. Misalnya agar dapat menulis 1 paragraf sekaligus bisa ditambahkan LCD graphik yang memiliki dimensi lebih besar, sehingga memuat karakter lebih panjang. Pengembangan yang lain juga dapat ditambahkan system interface USB agar dapat digunakan sebagai *printer* braille.

## VII. DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto Heri. 2008. *Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16*. Bandung: Informatika Bandung.
- Heryanto M.Ary. 2008. *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler Atmega8535*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Indrawati, Aria. 2010. "Kampus yang Ramah pada Tunanetra Masih Impian". *Gemari*. Agustus, Edisi 115.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Saputra, Roy. 2012. *Sistem Pendidikan Tunanetra*. Diakses dari <http://blog.elearning.unesa.ac.id/> pada tanggal 3 September 2012.

## LAMPIRAN

### 1. DOKUMENTASI KEGIATAN



Gambar 6. (a) Merakit (b) Modifikasi (c) Uji Alfa



Gambar 7. (a)Pengambilan data (b)Observasi Lapangan (c)Modifikasi (d) Pengujian Alat

## 2. NOTA PEMBELIAN ALAT DAN BAHAN

**LOGAM SAKTI**  
 Technical Supplier  
 JALAN PDPONEGORO NO.778561819  
 JOGJAKARTA

Tanggal Toko: 7/3 2013

NOTA NO. \_\_\_\_\_

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
	Besi As		250.000
	Buntut Besi As		400.000
	Pembuatan gerak		500.000
	Karet mentah		50.000
	Lqs		30.000

Jumlah Rp. 1.230.000

Tanda Terima \_\_\_\_\_  
 Untuk kami,

**LOGAM SAKTI**  
 Technical Supplier  
 JALAN PDPONEGORO NO.778561819  
 JOGJAKARTA

Tanggal Toko: 8 Mar 2013

NOTA NO. \_\_\_\_\_

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1.	Set. Agar Untuk 137m.		800.000.-
1.	Set. Mofa Bar		925.000.-

Jumlah Rp. 1.225.000

Tanda Terima \_\_\_\_\_  
 Untuk kami,

**LOGAM SAKTI**  
 Technical Supplier  
 JALAN PDPONEGORO NO.778561819  
 JOGJAKARTA

Tanggal Toko: 17/3 2013

NOTA NO. \_\_\_\_\_

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
	Aluminium #10		200.000
	Jasa Bubut profil		450.000

Jumlah Rp. 650.000,-

Tanda Terima \_\_\_\_\_  
 Untuk kami,

**TOKO ELEKTRONIK Sagan Baru**  
 BUKA : 09.00 - 17.00  
 MINGGU : TUTUP  
 Jl. Prof. Yohanes No. 53 Jogjakarta Tgl. 9/3 2013

Banyak nya	NAMA BARANG	Harga @	JUMLAH
1 set	Toolset editik 5-20	-	510.000
1	Solder dekko 250-W	-	51.000
1 Roll	Tenol welsamat	-	17.500
1	Ujung solder good	-	21.000
2	Mesin servo	-	800.000
4	Konektor 16A	-	200.000

TOTAL Rp. 1.685.500,-

Barang yang sudah dibeli tidak dapat ditukar / dikembalikan

**TOKO ELEKTRONIK Sagan Baru**  
 Jl. Prof. Yohanes No. 53 Jogjakarta Tgl. 07-06-13

Banyak nya	Nama Barang	Harga @	Jumlah
1.	Kabel ke komputer		26.500

TOTAL Rp. 26.500

Barang yang sudah dibeli tidak dapat ditukar / dikembalikan

**TOKO ELEKTRONIK Sagan Baru**  
 Jl. Prof. Yohanes No. 53 Jogjakarta Tgl. 11 Maret 13

Banyak nya	Nama Barang	Harga @	Jumlah
2	Elco 1000µF 50V	3500	7000
2	Housing 10mm	3000	6000
1	Kabel 1.0mm² 10m	2000	2000
1	1. BDR 9/10	2000	2000

TOTAL Rp. 24.000

Barang yang sudah dibeli tidak dapat ditukar / dikembalikan

No. \_\_\_\_\_  
 Telah diterima dari Diary Edy  
 Uang sebanyak Tiga ratus dua puluh ribu rupiah  
 Untuk membayar: Kontribusi untuk proyek tugas

Tgl. 7/6 2013

Terbilang Rp. 300.000

Diary

Keterangan: Lampiran nota selengkapnya telah diupload di simlitabmas