Puzzle Elektronik untuk Edukasi Anak-Anak

Hidayat[1], Teguh Wijoseno [2]

[1,2]Jurusan Sistem Komputer Universitas Komputer Indonesia, Bandung

[1]hiyan_05@yahoo.com , [2]t.wijoseno@gmail.com

ABSTRAK

Puzzle merupakan salah satu jenis mainan anak yang berfungsi sebagai sarana hiburan dan juga sebagai sarana edukasi. Puzzle dapat melatih konsentrasi, kemampuan motorik, dan mengenalkan bentuk dan warna suatu objek. Dengan menggabungkan konsep mainan puzzle jigsaw dengan teknologi mikrokontroler pada mainan ini bertujuan memberikan fitur tambahan yang menarik bagi anak-anak. Modul LCD, Rangkaian LED Indikator Kesalahan, dan modul suara WT9501M03 bertujuan untuk memberikan petunjuk kepada anak-anak lokasi kesalahan penempatan Keping Puzzle. Dengan demikian *Puzzle* ini telah dapat berinteraksi, seperti memberikan petunjuk dalam permainan, memberikan penjelasan dan pengetahuan mengenai suatu objek yang menjadi tema/gambar pada anak-anak.

Kata Kunci: Puzzle, Multiplexer, ATmega8535, CodeVision AVR, edukasi anak.

1. PENDAHULUAN

Anak pada usia dini pada umumnya membutuh sarana edukasi yang memadai untuk menstimulus anak agar bersemangat dalam proses belajar. Namun tentunya sarana edukasi yang dibutuhkan anak-anak berbeda dengan remaja, dan orang dewasa pada umumnya. Anak-anak lebih mudah mempelajari suatu hal apabila mereka menyukainya atau menemukan kesenagan dalam proses belajarnya.

Ada banyak cara untuk membuat proses belajar seorang anak menjadi menyenangkan, salah satunya dapat ditempuh dengan memadukan unsur edukatif dan unsur kesenangan dalam suatu permainan. Dalam aplikasinya, permainan edukatif ini dapat diterapkan pada mainan anak seperti *puzzle*.

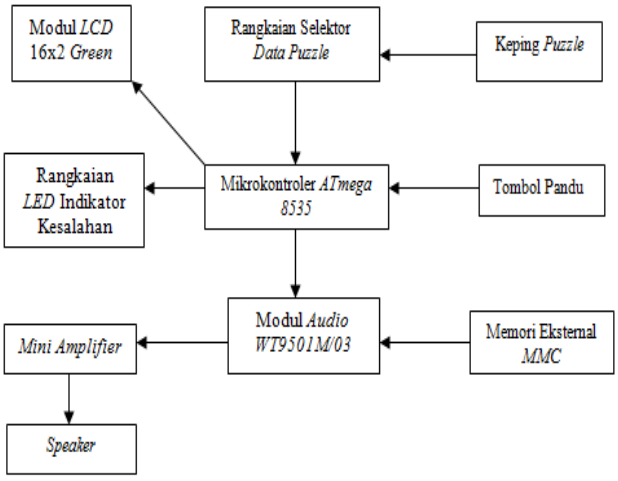
Puzzel menjadi salah satu mainan edukatif anak yang sangat mudah ditemui. Meskipun sederhana, *puzzle* dapat mengasah konsentrasi, daya ingat anak, dan memberi wawasan terhadap suatu objek (misalnya *puzzle* bertema buah, maka gambar *puzzle* objeknya dapat berupa buah jeruk).

Disamping kesederhanaan permainan *puzzle*, konsep dari mainan ini pun dapat dikembangkan sesuai kebutuhan, misalnya membuat suatu acara perlombaan menyusun *puzzle* atau hanya sekedar untuk edukasi dan hiburan bagi anak-anak.

2. PERANCANGAN

Perancangan Perangkat Keras

Blok diagram sistem menggambarkan komponen-komponen *hardware* yang bekerja secara terintegrasi dalam membentuk suatu sistem kerja alat:



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Sistem Minimum *ATmega8535*

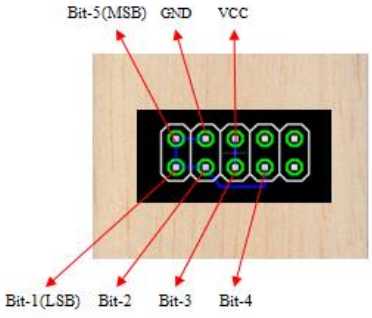
Sistem minimum *ATmega8535* merupakan rangkaian mimum yang diperlukan agar mikrokontroler *ATmega8535* dapat berfungsi dengan baik.

Rangkaian Kepingan Gambar *Puzzle*

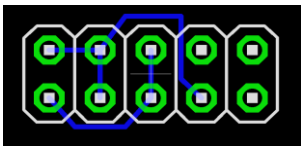
Puzzle Berbasis Mikrokontroller untuk Edukasi Anak ini memiliki 3 tema gambar *puzzle* yang masing-masing tema gambar memiliki 25 Keping *Puzzle*. Setiap Kepingan *Puzzle* memiliki skematik rangkaian *header* yang berbeda. Skematik rangkaian *header* ini membentuk suatu Data Identitas Keping *Puzzle*. Setiap Keping *Puzzle* memiliki lima bit data untuk merepresentasikan identitas setiap kepingan gambar *puzzle*. Gambar 2 mengambarkan suatu Keping *Puzzle* dan Gambar 3 menggambar skematik rangkaian *header* yang terdapat di balik kepingan gambar.



Gambar 2. Keping *Puzzle* Tampak Atas



Gambar 3. Skematik Keping *Puzzle* Tampak Bawah



Gambar 4. Skematik Keping *Puzzle* dengan Nilai Data Identitas 5

Setiap tema *puzzle* memiliki skematik Kepingan Gambar *Puzzle* yang sama, hanya saja perbedaannya terletak pada urutan susunan Kepingan Gambar *Puzzle*-nya. Tabel1 menjabarkan urutan Keping *Puzzle* pada masing-masing tema gambar *puzzle*.

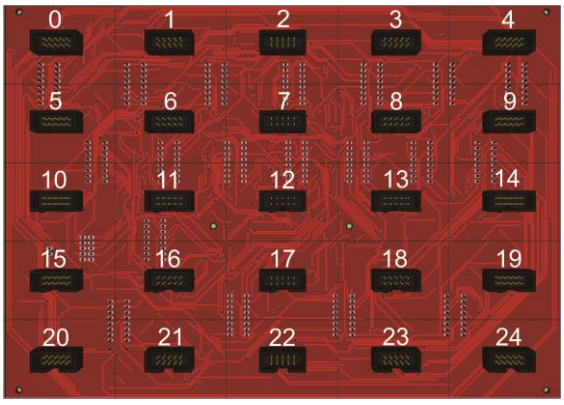
Tabel 1 Urutan Data Identitas pada Masing-masing Tema Gambar *Puzzle*

Tema Gambar *Puzzle*	Urutan Data Identitas Keping *Puzzle*
Panda	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20, 21,22,23,24,25
Kucing	25,24,23,22,21,20,19,18,17,16,15,14,13,12,11,10,9 ,8,7,6,5,4,3,2,1
Zebra	1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,2,4,6,8,10,12,14, 16,18,20,22,25

Rangkaian Selektor Data *Puzzle*

Rangkaian ini merupakan komponen perangkat keras yang berfungsi sebagai selektor *data* antara keping-keping *puzzle* ke mikrokontroler. Mikrokontroler mengontrol dan menerima *Data* Identitas Keping *Puzzle* melalui rangkaian ini.

Urutan pengambilan *Data* Identitas selalu dimulai pada posisi Soket Keping *Puzzle* di pojok kiri atas (urutan ke-0) berurutan ke posisi pojik kiri bawah (urutan ke-24). Gambar 5 memaparkan urutan pengambilan *Data* Identitas pada setiap Keping *Puzzle* dengan contoh tema gambar kucing. Tabel 3.4 memaparkan kondisi *port PA0* samapai dengan port *PA4* pada sistem minimum *ATmega8535* yang digunakan sebagai *counter* (penunjuk posisi tempat Keping *Puzzle* yang akan diambil / diakses *Data* Identitas-nya).

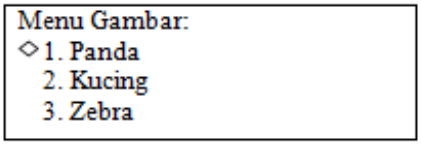


Gambar 5. Urutan Pengambilan *Data* Identitas pada Setiap Keping *Puzzle*

Rangakaian Modul LCD 16x4 dan Tombol Pandu

Modul LCD 16x4 akan menampilkan informasi kepada pengguna berupa pilihan menu gambar *puzzle*, informasi untuk mulai menyusun *puzzle*, informasi jika terdapat Keping *Puzzle* yang belum terpasang, Banyaknya jumlah kesalahan Pemasangan Keping *Puzzle*, dan Informasi jika pemasangan Keping *Puzzle* telah benar seluruhnya.

Terdapat tiga Tombol Pandu, yaitu tombol *enter* atau pilih, tombol *select*, dan tombol *reset*. Tombol *select* berfungsi untuk memindahkan *pointer* pada menu pilihan gambar *puzzle*. Tombol *enter* untuk memilih gambar *puzzle* yang akan disusun pada menu pilihan gambar *puzzle*. Tombol *reset* berfungsi untuk me-*reset* program. Jika tombol *reset* ditekan, maka permainan akan kembali ke menu pilihan gambar.



Gambar 6. Perancangan *Display* Menu Gambar

Rangkaian Modul *WT9501M03* dan *Amplifier Mini*

Rangkaian Modul *WT9501M03* berfungsi untuk mengubah berkas *audio digital* dengan format *file.mp3* menjadi format suara. Pada Modul *WT9501M03* tersedia fasilitas slot kartu *SD* untuk menyimpan berkas *audio* digital.

Volume suara yang dihasilkan oleh modul *WT9501M03* sangat kecil, sehingga dibutuhkan rangkaian *amplifier* tambahan untuk menguatkan *volume* suara tersebut agar terdengar lebih keras.

Rangkaian *LED* Indikator Kesalahan

Rangkaian ini berfungsi menunjukkan kesalahan pemasangan Kepingan Gambar *Puzzle* dan dimana seharusnya Kepingan Gambar *Puzzle* tersebut dipasang. Rangkaian ini bersama dengan Rangkaian Modul *LCD* 16x4, Tombol Pandu, dan Modul *WT9501M03* membentuk suatu kesatuan fungsi untuk memberikan informasi kesalahan pemasangan Kepingan Gambar *Puzzle* kepada pengguna.

Perancangan Perangkat Lunak

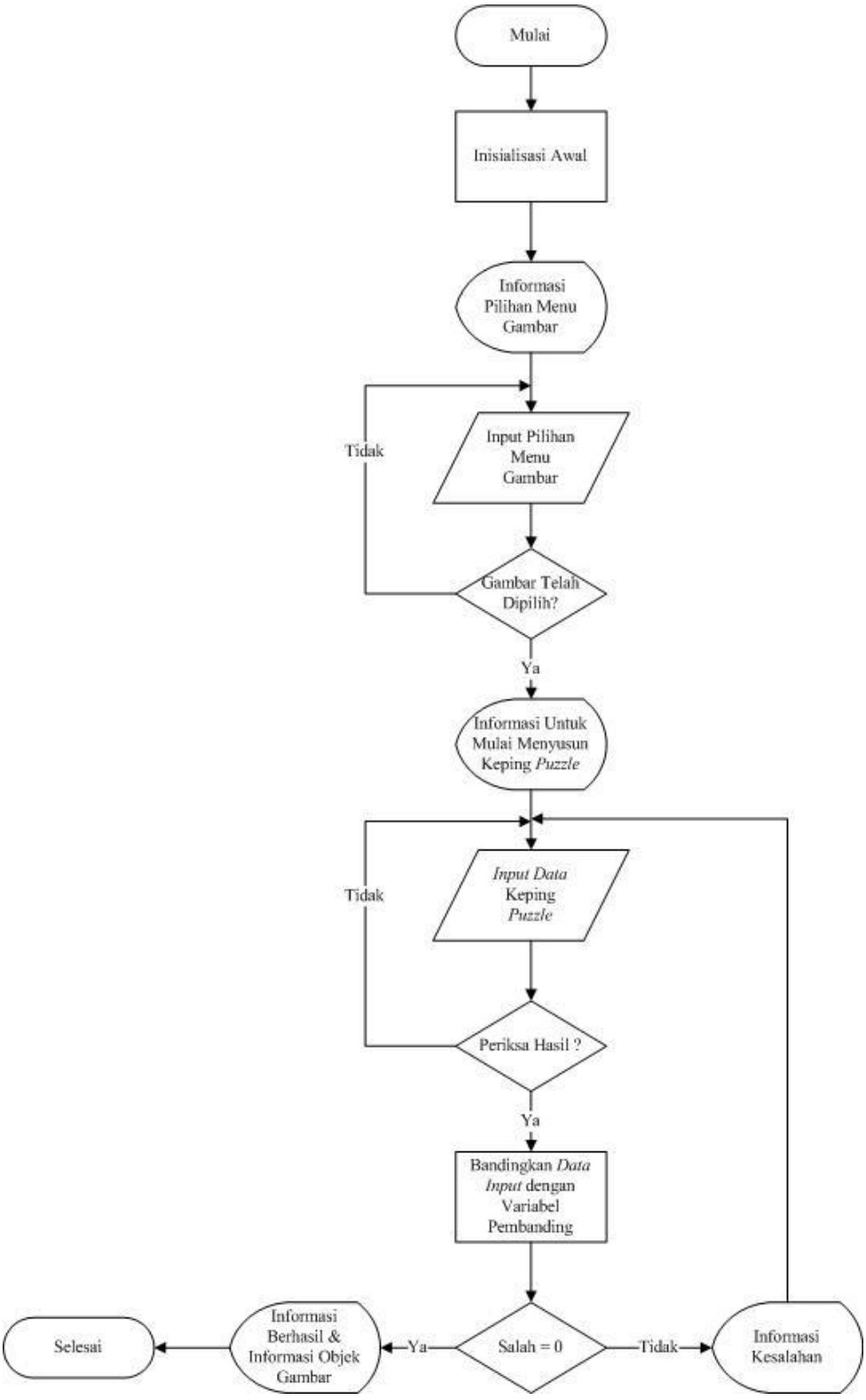
Perangkat lunak yang tertanam pada mikrokontroler berfungsi untuk mengolah data *input* maupun *output* dan mengintegrasikan kinerja berbagai perangkat keras yang terdapat pada alat ini. Gambar 6 menggambarkan diagram alir algoritma perangkat lunak ini secara garis besarnya.

Pada proses ini LCD 16x4 menampilkan menu pilihan tema gambar *puzzle* (panda, kucing, dan zebra) yang dapat dipilih oleh pengguna. Sedangkan modul suara mengolah informasi suara yang memberitahu pengguna tata cara penggunaan tombol pandu ketika memilih salah satu tema gambar *puzzle* yang akan disusun.

Jika pengguna telah memilih tema gambar *puzzle* yang akan disusun, *LCD* 16x4 akan

menampilkan informasi bahwa pengguna dapat mulai menyusun Keping *Puzzle*. Sedangkan modul suara akan memberikan informasi tombol pandu yang harus ditekan jika *user* telah selesai menyusun Keping *Puzzle*.

Jika terdapat kesalahan penyusunan Kepin *Puzzle*, *LDC* 16x4 dan modul *WT9501M03* akan memberikan informasi jumlah kesalahan penempatan Keping *Puzzle*. Rangkaian *LED* Indikator kesalahan akan menunjukkan sebuah Keping *Puzzle* yang penempatannya salah dan dimana seharusnya Keping *Puzzle* tersebut berada. Hanya akan ada 2 *LED* yang menyala pada Rangkaian *LED* Indikator kesalahan dalam menunjukkan sebuah kesalahan penempatan Keping *Puzzle*. Jika terdapat lebih dari satu kesalahan penempatan Kepingan Gambar *Puzzle*, pengguna akan menyusun ulang Keping *Puzzle* sesuai dengan petunjuk *LED* Indikator Kesalahan, kemudian pengguna akan menekan tombol pandu *ENTER* sebanyak 2 kali, kemudian *LCD* 16x4, Modul *WT9501M03* dan Rangkaian *LED* Indikator Kesalahan akan menunjukkan posisi kesalahan penempatan Keping *Puzzle* selanjutnya. Demikian proses ini akan berulang sampai seluruh Keping *Puzzle* tersususun dengan benar.



Gambar 6 Diagram Alir Algoritma Perangkat Lunak

Jika Keping *Puzzle* telah tersusun seluruhnya dengan benar, maka proses selanjutnya adalah Modul *WT9501M03* akan memberikan informasi suara mengenai pengetahuan singkat tentang tema gambar yang telah disusun.

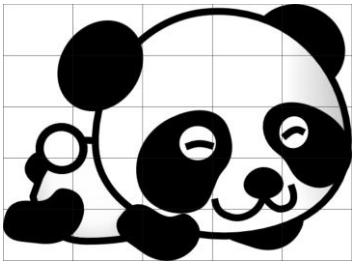
3. HASIL PENGUJIAN

Pengujian pada alat dilakukan dengan tujuan agar penulis dapat memantau kinerja alat yang telah dirancang sebelumnya.

Pada proses pengujian, digunakan Keping *Puzzle* dengan tema gambar panda sebagai data *input*.

Proses pengujian alat dilakukan sebanyak dua kali pengujian, yaitu pengujian ketika Keping *Puzzle* disusun dengan benar seluruhnya (seperti pada gambar) dan ketika Keping *Puzzle* disusun dengan beberapa kesalahan penempatan posisi Keping *Puzzle* yang seharusnya (seperti pada gambar).

Pengujian Ketika Keping *Puzzle* Disusun dengan Benar Seluruhnya.



Gambar 7. Keping *Puzzle* yang telah tersusun seluruhnya benar

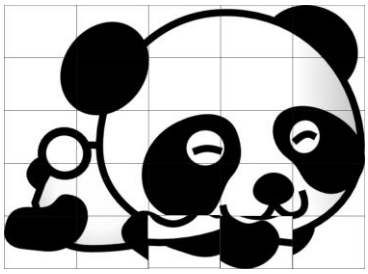
a. Kondisi modul *LCD* setelah dulakukan pengecekan tampak seperti gambar



Gambar Tampilan *LCD* ketika susunan Keping Puzzle benar seluruhnya

b. Rangkaian *LED* Indikator Kesalahan padam seluruhnya.

Pengujian Ketika Keping *Puzzle* Disusun dengan Beberapa Kesalahan Penempatan Posisi Keping *Puzzle*.



Gambar 8. Keping Puzzle yang telah tersusun, tetapi masih terdapat kesalahan

a. Kondisi modul *LCD* setelah dulakukan pengecekan tampak seperti gambar



Gambar Tampilan *LCD* ketika terdapat kesalahan penyusunan Keping *Puzzle*

b. Kondisi Rangkaian LED Indikator Kesalahan tampak seperti gambar



Gambar *LED* yang menyala menunjukkan lokasi kesalahan posisi Keping *Puzzle*

c. Modul *WT9501M03* mengolah informasi suara jumlah kesalahan kepada pengguna.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pada hasil pengujian terhadap kinerja alat, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Keping *Puzzle* harus tersusun seluruhnya, agar perangkat lunak dapat memproses input data dari Keping *Puzzle* dengan baik.
2. Mikrokontroler dapat mengontrol Rangkaian Selektor Data *Puzzle* dengan baik.
3. Perangkat lunak telah dapat menghitung, mengkalkulasi, dan memetakan posisi kesalahan penempatan Keping *Puzzle* dengan baik.
4. Perangkat modul *LCD* 16x4,modul *WT9501M03*, dan Rangkaian *LED* Indikator

Kesalahan telah dapat memberikan informasi kesalahan penempatan Keping *Puzzle* kepada pengguna.

Saran untuk pengembangan alat agar lebih baik adalah:

1. Memodifikasi sumber tegangan agar alat dapat memakai sumber tegangan yang berasal dari baterai, sehingga mainan puzzle elektronik ini dapat dibawa kemanapun.
2. Memodifikasi perangkat lunak dan perangkat keras, sehingga tema gambar yang dapat dipilih oleh anak lebih banyak.
3. Menambahkan fitur penyimpanan skor, untuk motivasi anak dalam bermain dan belajar menggunakan alat ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] anonim. (2010). "*Puzzle*". Diakses pada tanggal 17 September 2014, dari situs:http://www.omochatoys.com/mainan-edukatif/496-puzzle.html.

[2] anonim. (2010). "Manfaat Mainan Edukasi Edukasi untuk Anak.". Diakses pada tanggal 22 September 2014, dari situs:http://mendidikanakanak.blogspot.com/2013/05/manfaat-mainan-edukatif-untuk-anak.html

[3] Syahrul.(2012). *MIKROKONTROLER AVR ATMEGA8535*. Bandung: INFORMATIKA.

[4] Andrianto, H. (2013). *Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega32 Menggunakan Bahasa C [Codevision AVR]*. Bandung: Informatika.

[5] Syahban, R. (2011). *Simulasi dan Praktik Menggunakan ISIS Proteius dan CodeVisionAVR*. Bandung: INFORMA TIKA.

[6] Sandi. (2014, Mei 07). *Tutorial Modul MP3 WT9501M03*. Dipetik pada tangggal 19 Juni 2014 dari situs: http://mikrodb. com/index.php/79-mikro kontroler/72-tutorial-modul-mp3-wt9501m03-bag-i.

[7] Purnama, A. (2012, April 24). *Power amplifier*. Dipetik pada tanggal 24 Juni, 2014 dari situs: http://elektronika-dasar.web.id/ rangkaian/audio/power-amplifier-mini-lm386/

[8] anonim. *DUAL 1-OF-4 DECODER/ DEMULTIPLEXER*. Dipetik pada tanggal 23 Desember 2014 dari situs: http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/ motorola/SN54LS139J.pdf

[9] anonim. *HD74LS153*. Dipetik pada tanggal 23 Desember 2014 dari situs: http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_ pdf/S/N/5/4/SN54LS153 .shtml

[10] anonim. (1988). *SN54150, SN54151A, SN54LS151, SN54S5151, SN74150, SN74151A, SN74LS151, SN74S151 DATA SELECTOR/ MULTIPLEXER*. Dipetik pada tanggal 24 Desember 2014 dari situs:http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet /motorola/54LS151.pdf