

# MATH CLOCK : PERANGKAT PENUNJUK WAKTU KREATIF UNTUK OLAHRAGA OTAK

Galuh Boy Hertantyo<sup>1)</sup>, Oky Dwi Nurhayati<sup>2)</sup>, Eko Didik Widiyanto<sup>2)</sup>

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jalan Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia

*Abstrak— Brain is one of the most vital parts for humans, with the number of brain function that is needed for the body, the brain becomes a very important part of the human body. If there is damage to the brain will certainly cause the performance of the human body will not run properly. Because of that, it's very important to maintain brain health. There is a way to maintain brain health, for example is by doing brain exercise. Examples of brain exercise is to do simple math calculations or doing brain games like sudoku. Because of that, created a tool that can help the brain to maintain brain exercise. The tool is called math clock.*

*Making math clock tool consists of hardware and software. The hardware consists of RTC as real time data input, ATmega328 as microcontroller and dot matrix 32x16 as a tool to display the output that has been processed by the microcontroller. The software is built using C with Arduino IDE. Math clock will process the data from RTC then processed it, in microcontroller so when output displayed on dot matrix, output will be simple mathematical operation with real time clock data on it.*

*Test results show that, math clock is capable of displaying a simple mathematical calculation operations such as addition, subtraction, multiplication and division. The mathematical operation that display on math clock, appears to be random, so it's not triggered by same mathematical operation. In math clock the display will change every 20 second, so in 1 minute there are 3 different kinds of mathematical operations. The results of questionnaires of 10 different students, showed 9 out of 10 students said math clock is a tool that easy to use as a clock. Math clock will be alternative for doing brain exercise every day.*

**Keywords :** *math clock, brain exercise, mathematical operations, random calculation*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Rumusan Masalah

Otak merupakan salah satu bagian paling vital dalam bagian tubuh manusia. Otak mempunyai peran utama dalam kemampuan mengingat pada manusia,

karena sel-sel memori berada dalam otak. Oleh karena fungsi yang teramat penting dalam tubuh, otak harus selalu dijaga agar bekerja optimal dan tidak mengalami kerusakan.

Menurut Yatim (2003), dikatakan bahwa penelitian di Skandinavia dan Jepang, otak yang mengalami gejala Alzheimer, menunjukkan tanda-tanda demensia (pikun) dan penurunan intelektual, sekitar 15% ternyata mengalami kematian jaringan otak (*infrak*). Hal tersebut merupakan siklus alami dan normal sehingga dapat terjadi pada semua manusia. Namun, hal ini bisa dihindari atau paling tidak diminimalisir pengaruh dari kerusakan otak tersebut dengan melakukan olahraga otak secara teratur.

Menurut Kawashima (2008), telah melakukan penelitian di tempat asalnya yaitu Jepang tentang penurunan kinerja otak seiring bertambahnya usia. Menurut Kawashima, seiring pertambahan usia maka fungsi otak semakin lama semakin menurun. Cara untuk mengurangi atau bahkan dapat mencegah penurunan fungsi otak tersebut, orang-orang harus melakukan olahraga yang dapat merangsang otak sehingga bekerja secara teratur.

Tidak seperti olahraga otot, olahraga otak dapat dilakukan dengan cara yang mudah dan sederhana. Seperti contoh dari olahraga otak adalah melakukan perhitungan matematika, bermain permainan yang mengasah otak seperti permainan sodoku, dan lain sebagainya. Dengan cara – cara olahraga tersebut, apabila dilakukan secara teratur maka akan mengurangi penurunan fungsi otak.

Akan tetapi, latihan sederhana tersebut masih dianggap remeh oleh sebagian orang sehingga jarang dilakukan. Beberapa lainnya tertarik untuk melakukannya namun seringkali lupa sehingga tidak dapat berjalan teratur.

Jam merupakan alat yang sudah menjadi gaya hidup masyarakat sejak lama. Dengan teknologi yang semakin berkembang, jam tidak hanya diletakkan di dinding atau diatas meja, maupun menjadi arloji yang dipakai di tangan. Saat ini berbagai perangkat bergerak seperti laptop ataupun telepon genggam mempunyai aplikasi jam yang terpasang di dalamnya. Padahal sebagian besar orang telah menggunakan kedua perangkat

tersebut dan membawanya kemana-mana. Dari data yang telah dikumpulkan di kampus Teknik Sistem Komputer Universitas Diponegoro, 100% orang menggunakan telepon genggam dan 80% membawa laptop.

Dengan memanfaatkan teknologi jam ini, diharapkan dapat digunakan sebagai pendukung olahraga otak, sehingga dapat dilakukan secara rutin dan efektif. Hal ini akan membuat manfaat dari latihan olahraga otak berdampak optimal.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan berbagai permasalahan yang ingin diangkat yaitu:

1. Bagaimana algoritma yang nanti akan bekerja dalam *math clock* sehingga dapat menampilkan perhitungan matematika sederhana ?
2. Bagaimana cara menampilkan *math clock* dengan tampilan perhitungan matematika secara acak ?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini pembahasan masalah memiliki batasan pada permasalahan berikut :

1. Dalam alat tidak dilakukan pengujian sejauh mana efek dari *math clock* bagi kesehatan otak.
2. Parameter pengujian keluaran *math clock* adalah perhitungan matematika sederhana (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian).

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan perangkat sederhana untuk membantu manusia memelihara kesehatan otak dalam bentuk jam.
2. Mengembangkan algoritma *math clock* sehingga dapat menampilkan jam dalam bentuk perhitungan matematika sederhana.
3. Melakukan pengujian terhadap *math clock* apakah jam mudah untuk dihitung sehingga orang mudah dalam melihat waktu dengan menggunakan *math clock*.

## II. DASAR TEORI

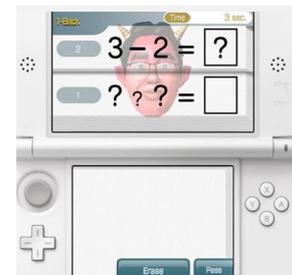
Penelitian yang akan dilakukan berlandaskan pada berbagai teori yang memungkinkan tujuan penelitian dapat tercapai. Teori-teori tersebut menjadi dasar yang membangun penelitian dengan memberikan definisi dan penjabaran yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, berikut Landasan Teori tersebut.

### 2.1 Olahraga Otak

Otak merupakan salah satu bagian paling vital dalam bagian tubuh manusia. Sebagian besar aktivitas yang dilakukan oleh manusia, berdasarkan rangsangan yang dilakukan oleh otak, sehingga tubuh akan mengikuti apa yang diperintahkan otak. Oleh karena itu, kesehatan otak bagi manusia sangatlah penting. Menurut Kawashima (2008), telah melakukan penelitian di Jepang tentang penurunan kinerja otak seiring bertambahnya usia. Dr.

Ryouta Kawashima menjelaskan, bahwa dengan melakukan perhitungan sederhana seperti matematika dan melakukan permainan yang mengasah otak seperti permainan *Sudoku* dapat mencegah kepikunan atau sering disebut dengan *demensia*, dari penelitian tersebut, terpikir bagaimana cara membuat agar orang-orang dapat melakukan perhitungan sederhana setiap hari dan tidak merasa bosan.

Akhirnya muncul sebuah ide dari Dr. Ryouta Kawashima untuk membuat permainan yang diaplikasikan di konsol *NINTENDO 3DS*, berjudul *Brain Age*. Dalam permainan ini ada berbagai macam contoh olahraga otak yang dapat dilakukan, sebagai contoh melakukan perhitungan sederhana antara angka 1 sampai 9. Dalam permainan *Brain Age* perhitungan tersebut diberi nama *Devilish Training*. Dalam permainan ini, kita dituntut untuk menghitung operasi matematika yang telah ditampilkan sebelumnya. Sebagai contoh, soal yang tampil pertama adalah  $8-1$ , setelah itu soal akan hilang dan muncul soal kedua. Dan pada soal kedua ini, nantinya diharuskan menjawab sesuai jawaban dari soal pertama dan begitu seterusnya, pada Gambar 1 memperlihatkan contoh dari tampilan permainan *Brain Age*.



Gambar 1 Contoh permainan *brain age*

### 2.2 Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler merupakan sebuah prosesor yang digunakan untuk kepentingan kontrol. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer *mainframe*, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Seperti umumnya komputer. Mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya, artinya bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang pembuat program. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan tugas yang lebih kompleks seperti yang diinginkan oleh pembuat program. ATmega328 merupakan salah satu contoh dari mikrokontroler. Salah satu modul yang menggunakan mikrokontroler ATmega328 adalah Arduino Uno.

### 2.3 RTC (Real Time Clock)

RTC atau *Real Time Clock* adalah pewaktu yang bekerja berdasarkan waktu nyata atau dengan kata lain, berdasarkan waktu yang ada pada jam sekarang ini. Agar dapat berfungsi, RTC membutuhkan parameter utama yang harus ditentukan, yaitu pada saat mulai dan pada saat berhenti. Terdapat berbagai macam seri RTC yang dapat digunakan, salah satu seri RTC yang sering digunakan adalah RTC berseri DS1307. Modul RTC DS1307

dilengkapi dengan baterai yang berfungsi sebagai sumber daya sehingga apabila alat yang menggunakan RTC tersebut dalam kondisi mati, data waktu nyata yang terdapat pada RTC tidak kembali ke konfigurasi awal.

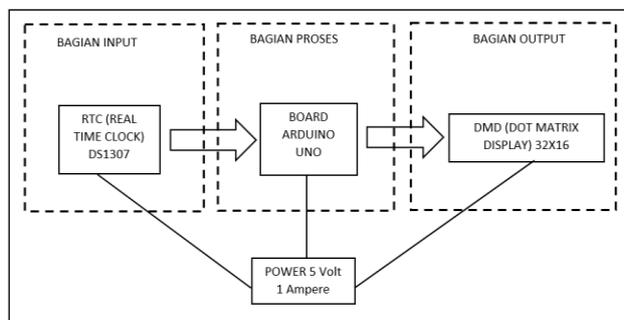
### 2.4 Dot Matrix

Menurut *datasheet* dari *dot matrix*, *dot matrix* merupakan tampilan led yang disusun secara struktural sehingga dapat menghasilkan nyala led yang dapat membentuk suatu angka, huruf maupun bentuk lainnya. Pada dasarnya *dot matrix* membutuhkan kombinasi tegangan antara pin baris dan pin kolom sehingga dapat menghidupkan led secara membujur dan melintang (x,y). Dalam pembuatan *math clock*, menggunakan *dot matrix* berukuran 32x16 dengan pin berjumlah 8x2. Gambar 2.11 dapat dilihat bentuk dari *dot matrix* berukuran 32x16.

## III. PERANCANGAN PERANGKAT KERAS DAN PERANGKAT LUNAK

### 3.1 Perancangan perangkat keras

Perancangan perangkat keras merupakan perancangan alat untuk pembuatan alat *math clock*. Perancangan dan pembuatan perangkat keras secara umum dapat dijelaskan pada diagram blok pada Gambar 2.



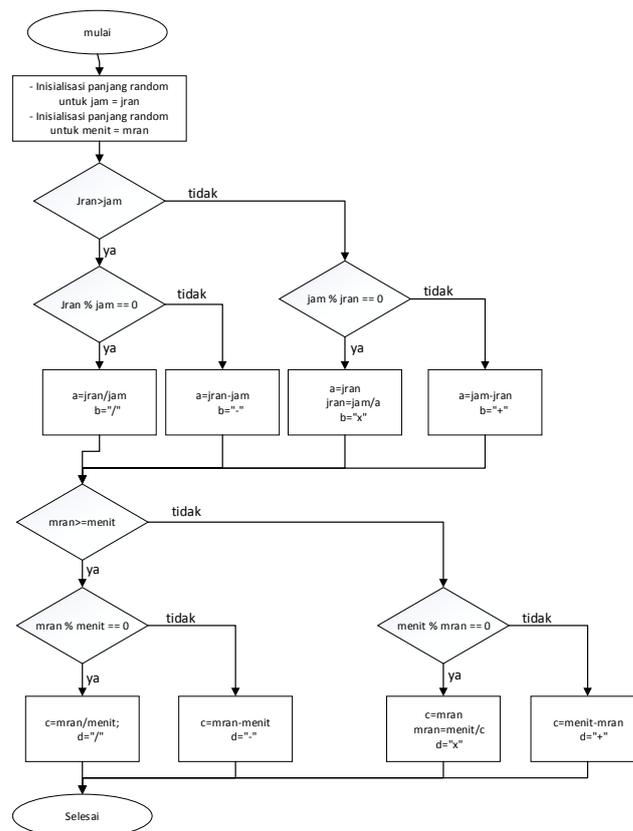
Gambar 2 diagram blok perancangan perangkat keras

Gambar 2 menunjukkan pada perancangan perangkat keras terdiri dari perancangan pada bagian *input* (masukan), bagian *proses* dan bagian *output* (keluaran). Perancangan perangkat keras pada bagian *input* meliputi penggunaan RTC (*Real Time Clock*) yang memiliki seri DS1307. RTC digunakan sebagai penunjuk waktu nyata dalam mengatur waktu jam, sehingga keluaran jam yang ditampilkan sama dengan waktu nyata. Pada perancangan perangkat keras dibagian *proses*, mengatur pin yang digunakan dalam papan arduino sehingga dapat tersambung dengan *dot matrix display* (DMD) dan RTC DS1307. Selain mengatur pin, akan membuat senarai yang akan digunakan pada alat sehingga alat dapat bekerja. Terakhir, pada perancangan bagian *output* (keluaran), menggunakan *dot matrix display* dengan ukuran 32 x 16 pixel. Kemudian pada ketiga proses tersebut akan diberikan daya sebesar 5 Volt dan 1 Ampere yang dihasilkan oleh adaptor.

### 3.2 Perancangan perangkat lunak

Dalam perancangan perangkat lunak terdapat beberapa hal penting yang harus diperhatikan salah satunya adalah perancangan algoritma dalam membuat

*math clock* dapat menampilkan perhitungan matematika secara acak. Gambar 3 merupakan diagram alir dari algoritma *math clock* melakukan perhitungan secara acak.



Gambar 3 diagram alir algoritma *math clock*

Dalam Gambar 3 menunjukkan algoritma dari *math clock*. Dilakukan inisialisasi terlebih dahulu untuk menentukan panjang nilai random pada jam dan menit. Selanjutnya, masuk ke kondisi apabila *random* jam lebih besar dari jam. Jika terpenuhi maka akan masuk ke kondisi untuk menampilkan jam dengan logika operasi pembagian dan pengurangan jika tidak terpenuhi maka akan masuk ke logika untuk operasi perkalian dan penjumlahan. Setelah selesai masuk ke kondisi apabila *random* menit lebih besar dari menit. Jika terpenuhi maka akan masuk ke logika yang menampilkan menit dengan logika operasi pembagian dan pengurangan, jika tidak terpenuhi maka akan masuk ke logika untuk operasi perkalian dan penjumlahan.

## IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN ALAT

### 4.1 Pengujian tampilan perhitungan acak

Dalam pengujian ini, terdapat 3 model pengujian. Pengujian pertama yaitu menguji tampilan keluaran *math clock* dengan mengamati sebanyak 20 kali perubahan dari pukul 09.00 hingga pukul 09.05. pengujian kedua yaitu mengamati semua bentuk perubahan dari jam dimulai dari jam 00.00 sampai jam 23.00. Pengujian ketiga yaitu melakukan pengamatan terhadap semua bentuk perubahan yang terjadi pada menit dimulai dari menit 0 hingga menit

59. Tabel hasil ketiga pengujian tersebut dapat dilihat pada lampiran.

Berdasarkan pengujian tersebut, didapatkan hasil yaitu, pertama dalam keluaran tampilan jam dan menit pada alat *math clock* hampir sebagian besar menampilkan hasil perhitungan matematika yang berbeda. kedua, dalam menampilkan jam, untuk kondisi saat jam menunjukkan pukul 13.00 hingga 23.00, operasi perhitungan yang mungkin hanya berupa pengurangan (-) dan pembagian (:) saja, hal ini disebabkan karena dalam program *math clock* dikonfigurasi untuk nilai random dalam jam hanya dari angka 1 hingga 12. ketiga, dalam menampilkan menit, untuk kondisi saat menit menunjukkan menit 16 hingga menit 59, operasi perhitungan yang mungkin hanya berupa pengurangan (-) dan pembagian (:) saja, hal ini disebabkan karena dalam program *math clock* dikonfigurasi untuk nilai random dalam menit hanya dari angka 1 hingga 15

#### 4.2 Pengujian kemudahan dalam menggunakan *math clock*

Dalam pengujian ini dilakukan kuesioner ke 10 orang berbeda dan menanyakan apakah *math clock* merupakan perangkat yang mudah untuk digunakan atau tidak. Dari hasil 10 orang, 9 dari 10 menjawab mudah untuk digunakan. Gambar 4 merupakan diagram hasil dari kuesioner terhadap pendapat tentang kemudahan dalam menggunakan *math clock*.



Gambar 4 Diagram hasil kuesioner terhadap pendapat kemudahan dalam menggunakan *math clock*

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis *math clock* alat penunjuk waktu kreatif untuk kesehatan otak, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. *Math-Clock* dapat menampilkan perhitungan matematika sederhana berupa operasi penjumlahan (+), pengurangan (-), perkalian (x) dan pembagian (/).
2. Tampilan operasi matematika yang ditampilkan bersifat acak dan akan berubah setiap 20 detik sekali.
3. Hasil dari pengujian mengukur tingkat keacakan keluaran tampilan operasi matematika *math clock* didapatkan hasil persentase sebesar 70% yang berarti hanya 30% tampilan dari tiap jam atau menit yang sama, 70% sisanya menampilkan tampilan operasi matematika yang berbeda.
4. Hasil pengujian terhadap kemudahan dalam menggunakan *math clock* sebagai alat penunjuk waktu, setelah dilakukan kuesioner terhadap 10 orang mahasiswa. Berdasarkan kuesioner pertama tentang menuliskan data keluaran *math clock* dan menghitung

hasil keluaran *math clock*, didapatkan hasil semua penulisan dan hasil perhitungan benar.

5. Hasil pengujian terhadap kuesioner kedua tentang pendapat masing-masing mahasiswa apakah *math clock* mudah untuk digunakan sebagai alat penunjuk waktu adalah 9 dari 10 mahasiswa mengatakan mudah.

### 5.2 Saran

1. *Math clock* dapat dikembangkan lebih lanjut ke arah perangkat lunak di dalam piranti bergerak (*mobile device*) seperti *smartphone* dengan OS android ataupun iOS.
2. Pada perangkat *math clock* dapat dikembangkan lebih lanjut, dengan mengganti alternatif sumber daya dari listrik yang menggunakan adaptor ke arah daya listrik baterai atau sumber daya yang bersifat portabel sehingga dapat dibawa kemana-mana.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] F, Barrett. 2011. *Microcontroller Programming and Interfacing TI MSP430*. Morgan & Claypool Publishers, Jakarta.
- [2] F, Barrett. 2012. *Arduino Microcontroller : Processing for Everyone!*. Morgan & Claypool Publishers, Jakarta.
- [3] Kadir, Abdul. 2013. *Panduan praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrogramannya*. Gramedia, Jakarta.
- [4] Kawashima, Ryouta. 2008. *Train Your Brain 60 Days to a Better Brain*. Penguin, London.
- [5] Yatim, Faisal. 2003 *Pikun [Demensia] Penyakit Alzheimer dan Sejenisnya*. Obor, Jakarta.
- [6] Warsito, Hermawan. 1992. *Pengantar Metodologi Penelitian*. Gramedia, Jakarta.
- [7] *ATMega328 Microcontroller Data Sheet*, [www.atmel.com/Images/doc8161.pdf](http://www.atmel.com/Images/doc8161.pdf) (14/7/14 10.00)
- [8] *DMD dot matrix Data Sheet*, [www.cdn.shopify.com/s/files/1/0045/8932/files/DMD\\_Getting\\_Started.pdf](http://www.cdn.shopify.com/s/files/1/0045/8932/files/DMD_Getting_Started.pdf) (14/7/14 9.00)
- [9] *DMD connector Data Sheet*, [www.cdn.shopify.com/s/files/1/0045/8932/files/DMDCON\\_DMD\\_Connector.pdf](http://www.cdn.shopify.com/s/files/1/0045/8932/files/DMDCON_DMD_Connector.pdf) (14/7/14 9.30)
- [10] *RTC DS1307 Data Sheet*, [www.datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS1307.pdf](http://www.datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS1307.pdf) (14/7/14 9.30)
- [11] *SPI (Serial Peripheral Interface) Data Sheet*, [www.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39699b.pdf](http://www.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39699b.pdf) (14/7/14 9.00)