

# **ALAT PENGHITUNG WAKTU PADA PERMAINAN CATUR**

## **PROYEK AKHIR**

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan  
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Sulistiarawati

NIRM : 0032058

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

### JUDUL PROYEK AKHIR ALAT PENGHITUNG WAKTU PADA PERMAINAN CATUR

Oleh :

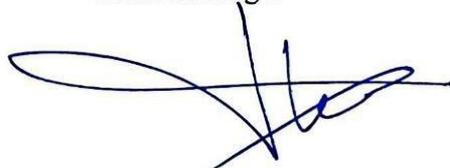
Sulistiarawati

NIMR : 0032058

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

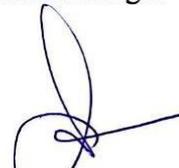
Menyetujui,

Pembimbing 1



(Surojo, M.T.)

Pembimbing 2



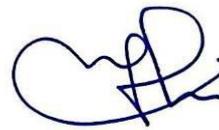
(Ocsirendi, M.T.)

Penguji 1



(Zanu Saputra, M.Tr.T.)

Penguji 2



(Dr. Parulian Silalahi, M.Pd.)

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Sulistiarawati      NIM : 0032058

Dengan Judul : Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 22 April 2024

Nama Mahasiswa

1. Sulistiarawati

Tanda Tangan

  
.....

## **ABSTRAK**

*Catur merupakan olahraga populer yang dikenal sebagai permainan asah otak, kata catur sendiri merupakan singkatan dari chaturaga yang berarti empat sudut. Umumnya waktu permainan catur yaitu 10 – 15 menit untuk permainan cepat sedangkan permainan lama waktunya bisa sampai 30 menit bahkan bisa satu jam. Pada proyek akhir ini penulis menciptakan sebuah jam catur yang digunakan sebagai alat untuk menghitung waktu pada permainan catur, alat ini dibuat untuk menciptakan waktu yang lebih efisien saat melakukan permainan catur. Metode pembuatan alat ini menggunakan Arduino Uno Atmega328 sebagai sistem kendali dengan inputan dari push-button lalu ditampilkan pada LCD yang akan digunakan sebagai tampilan untuk menyetting waktu jalannya permainan. Kemudian alat ini dilengkapi juga Buzzer sebagai penanda serta pendeteksi jika waktu pada salah satu pemain catur telah berakhir. Pada alat yang penulis buat waktunya dapat di setting untuk menitnya sekitar 99 menit, lalu untuk detik yaitu sekitar 59 detik.*

*Kata kunci : Catur, Arduino Uno, Buzzer*

## **ABSTRAK**

*Chess is a popular sport known as a brain teaser game. The word chess itself is an abbreviation of chaturanga which means four corners. Generally, the playing time for a game is 10 – 15 minutes for a fast game, while for a long game the time can be up to 30 minutes or even an hour. In this final proof, the author creates a chess clock which is used as a tool for calculating time in chess games. This tool was created to create more efficient time when playing chess. The method for making this tool uses Arduino Uno Atmega328 as a control system with input from push-button which is then displayed on the LCD which will be used as a display to set the running time of the game. Then the IM tool is also equipped with a Buzzer as a marker and detector if one of the chess players' time has ended. In the tool that author created, the time can be set for minutes, around 99 minutes, then for seconds, around 59 seconds.*

*Keywords : Chess, Arduino Uno, Buzzer*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, berkat segala rahmat, rezeki, dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir yang berjudul "*Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur*". Shalawat dan salam selalu tersampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia ke dunia yang damai dan penuh dengan ilmu pengetahuan. Tujuan penulis membuat laporan proyek akhir ini sebagai salah satu syarat kelulusan pendidikan Program Studi Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Dalam proyek akhir, penulis membahas tentang penelitian yang akan dilaksanakan. Dengan alat penghitung waktu pada permainan catur ini diharapkan dapat meningkatkan fungsi dalam manajemen waktu permainan catur agar lebih efektif dan efisien.

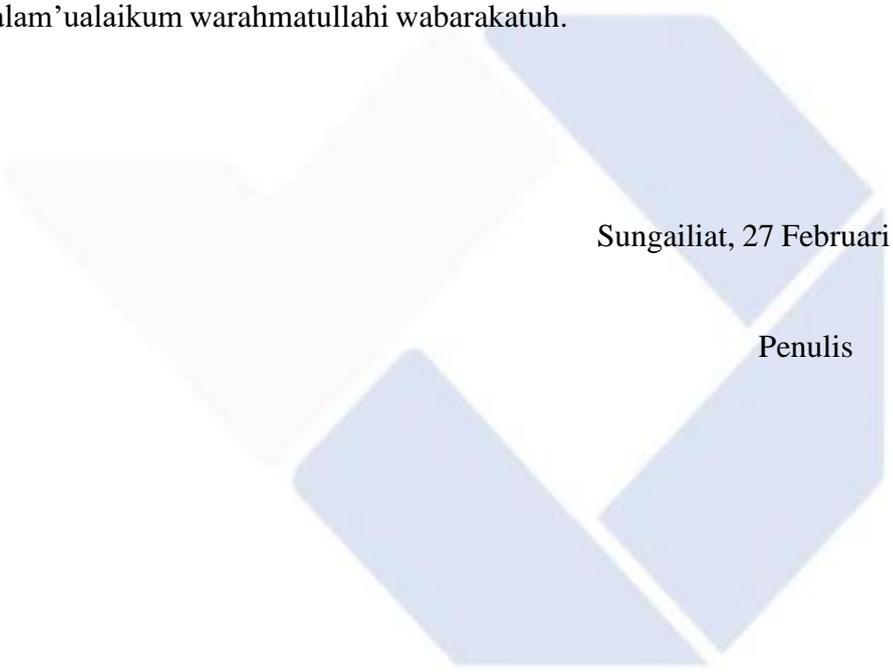
Dalam penyusunan proyek akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak sehingga proyek akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I Made Andik Setiawan, S.ST., M.Eng., P.h.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Bapak Surojo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing, mengarahkan, memberi saran-saran dalam pembuatan dan penyusunan laporan proyek akhir ini.
3. Bapak Ocsirendi, S.St., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberikan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan proyek akhir di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Zanu Saputra, M.Tr.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro dan Informatika di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Orangtua dan keluarga penulis yang selalu memberikan do'a dan dukungan baik moral maupun materil yang tak ternilai harganya.

6. Seluruh dosen, staf pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan rekan-rekan yang sedang sama-sama berjuang menyelesaikan proyek akhir ini.

Penulis berharap laporan ini dapat memberi manfaat dan menambah wawasan serta ilmu pengetahuan yang terdapat dalam proyek akhir ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan proyek akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan laporan penulis di masa yang akan datang. Mudah-mudahan laporan proyek akhir ini dapat dipahami dan bermanfaat untuk semua orang, khususnya bagi para pembaca laporan ini.

Wassalam'ualaikum warahmatullahi wabarakatuh.



Sungailiat, 27 Februari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iii
<i>ABSTRAK</i> .....	iv
<i>ABSTRAK</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Proyek Akhir .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
BAB II DASAR TEORI.....	3
2.1 Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur .....	3
2.2 Mikrokontroler .....	5
2.3 <i>Buzzer</i> .....	7
2.4 <i>Push-Button</i> .....	8
2.5 Adaptor .....	9
2.6 LCD .....	12
BAB III METODE PELAKSANAAN .....	13
3.1 Tahap Pelaksanaan .....	13
3.2 Pengumpulan Data.....	14
3.3 Rancangan Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur.....	14
3.3.1 Rancangan Sistem .....	14
3.3.2 Desain Box Alat.....	15

3.3.3	Rancangan Rangkaian Elektrik.....	16
3.3.4	Rancangan <i>Software</i> .....	17
3.4	Pembuatan Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur .....	19
3.5	Pengujian Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur.....	20
3.6	Analisis Data Hasil Pengujian .....	20
3.7	Pembuatan Laporan Akhir.....	21
BAB IV PEMBAHASAN.....		22
4.1	Alat penghitung Waktu Pada Permainan Catur .....	22
4.2	Pengujian Sistem Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur.....	24
4.3	Pengujian Alat Keseluruhan.....	25
BAB V PENUTUP.....		30
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....		31
LAMPIRAN.....		32
Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....		34
Lampiran 2 Pemograman Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur.....		36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Buzzer</i> .....	8
Tabel 3.1 Komponen <i>Hardware</i> yang Digunakan .....	17
Tabel 4.2 Penjelasan Program .....	26
Tabel 4.5 Pengujian <i>Counter Down</i> Jam Catur dan <i>Stopwatch Handphone</i> .....	27
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Counter Down</i> .....	28



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Arduino Uno .....	5
Gambar 2.3 <i>Buzzer</i> .....	7
Gambar 2.4 <i>Push Button</i> .....	8
Gambar 2.4.1 Prinsip Kerja Saklar Tombol Tekan.....	9
Gambar 2.5 Adaptor AC – DC .....	10
Gambar 2.6 Bentuk Fisik LCD .....	12
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Tahap Pelaksanaan Proyek Akhir .....	13
Gambar 3.3.1 Blok Diagram.....	15
Gambar 3.3.2 Box Alat (a) Tampak Depan, (b) Tampak Belakang.....	16
Gambar 3.3.3 <i>Wairing</i> Diagram Sistem.....	16
Gambar 3.3.4 <i>Flowchart</i> Program .....	18
Gambar 3.4 Box Yang Dibuat .....	19
Gambar 4.1 Hasil Akhir Konstruksi .....	22
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Sistem.....	23
Gambar 4.3 <i>Wairing</i> Diagram Sistem Keseluruhan Alat.....	24
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Alat .....	27

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Pemograman Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Catur adalah sebuah permainan strategis yang melibatkan dua orang pemain, sering dianggap sebagai olahraga otak, dengan nama “chess” di Inggris, “echecs” di Prancis, dan “chesu” di Jepang [1]. Dalam permainan catur terdapat perangkat berupa jam catur, dimana dalam sebuah turnamen sangat berguna untuk membatasi waktu pikir masing-masing pemain agar turnamen bisa berjalan tepat waktu sesuai jadwal [2]. Pada saat ini jam catur ada 2 jenis, yaitu jam catur analog dan jam catur digital [3]. Jam catur analog sudah sangat jarang digunakan, karena tidak bisa disetting untuk menggunakan *increment*/waktu tambahan [4]. Sedangkan jam catur digital bisa, sehingga pemain atau panitia pertandingan yang lebih memilih untuk menggunakan jam catur digital [5].

Permasalahannya adalah penggunaan jam catur digital terbatas karena masih menggunakan baterai sebagai sumber daya namun jika baterainya habis jam catur tidak bisa digunakan, begitu juga dengan jam catur analog tidak bisa disetting untuk menggunakan *increment*/waktu tambahan pada saat digunakan [6]. Solusi untuk permasalahan yang ada sekarang yaitu, harus dibuat sebuah alat yang dapat membatasi waktu pertandingan, dapat membantu wasit dalam menemukan pemenang dalam setiap pertandingan, dan dapat memberikan batas waktu berfikir bagi peserta pertandingan [7].

Oleh karena itu, dibuatlah sebuah alat penghitung waktu pada permainan catur yang berbasis arduino uno, dimana alat ini telah dilengkapi dengan fitur indikator suara menggunakan *buzzer* secara otomatis tanpa harus disetting terlebih dahulu untuk menunjang alat penghitung waktu dapat membantu wasit dalam menentukan pemenang pada setiap pertandingan [8]. Alat penghitung waktu ini dilengkapi dengan sistem waktu yang dapat digunakan kembali saat alat penghitung waktu dimatikan, kemudian dihidupkan maka alat penghitung waktu bisa langsung digunakan tanpa harus disetting ulang waktu pertandingan terlebih dahulu [9].

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang akan dibahas dalam proyek akhir adalah :

1. Mendesain alat penghitung waktu yang membantu wasit dalam proses penentuan pemenang di setiap pertandingan.
2. Merancang dan mengembangkan alat perhitungan waktu yang efektif untuk permainan catur, yang dapat meningkatkan keakuratan pengukuran waktu dan meminimalisir kesalahan pengguna.
3. Metode pengujian yang tepat untuk menilai keandalan dan ketepatan alat penghitung waktu yang dikembangkan, serta menyesuaikan alat tersebut agar sesuai dengan standar permainan catur nasional.

## **1.3 Tujuan Proyek Akhir**

Berikut ini adalah tujuan-tujuan dari pembuatan alat yang diusulkan dalam proyek akhir ini :

1. Alat penghitung waktu dibuat untuk membatasi lamanya waktu pertandingan sehingga tidak menghabiskan banyak waktu.
2. Alat penghitung waktu dibuat untuk membantu wasit dalam menentukan pemenang pada setiap pertandingan.
3. Alat penghitung waktu dibuat untuk memberikan batas waktu berfikir bagi peserta pertandingan sehingga dapat melangkah lebih cepat.

## **1.4 Batasan Masalah**

Dalam rangka mengurangi kompleks masalah selama pembuatan alat, penulis menetapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Alat penghitung waktu ini hanya bisa disetting waktunya yaitu, untuk menitnya selama 99 menit dan untuk detiknya selama 59 detik.
2. Alat penghitung waktu ini masih membutuhkan adaptor sebagai sumber daya untuk mengaktifkannya sebelum digunakan.

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur**

Salah satu alat yang digunakan untuk membatasi lamanya waktu pertandingan catur adalah alat penghitung waktu, yang memiliki berbagai bentuk dan terbuat dari berbagai bahan. Namun, tujuan dari semua alat penghitung waktu adalah untuk membatasi lamanya waktu pertandingan catur. Dalam hal ini, mikrokontroler arduino dapat digunakan sebagai alternatif sistem kendali dalam sistem alat penghitung waktu pada permainan catur [10].

Secara teknologi alat penghitung waktu pada permainan catur ini berkembang untuk memenuhi kebutuhan masa kini. Meskipun terlihat sederhana, tetapi alat penghitung waktu pada permainan catur ini memainkan peran penting dalam pertandingan catur sehingga lebih efektif dan efisien [11]. Pada penelitian ini, alat penghitung waktu ialah alat yang digunakan untuk membatasi lamanya waktu pertandingan catur, alat penghitung waktu ini masih bisa dikembangkan lagi secara maksimal baik dari segi desain bentuk, warna dan fitur-fitur lainnya yang semakin menarik minat pengguna serta nilai jual dari alat penghitung waktu pada permainan catur itu sendiri. Alat penghitung waktu pada permainan catur yang dikembangkan ini memiliki beberapa konsep dalam pembuatannya, yaitu sebagai berikut :

1. *Design and Implementation of an Electronic Chess Clock*

Desain dan implementasi jam catur elektronik termasuk aspek teknik dan fitur yang meningkatkan pengalaman bermain catur. (Sumber : Y. K. Toh, W. W. Yeo. 2014. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*).

2. *Development of a Smart Chess Clock Based on Real-Time Clock and Microcontroller*

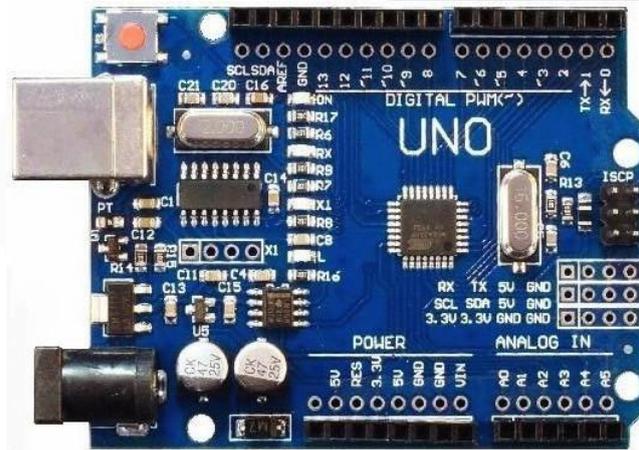
Pengembangan jam catur pintar yang menggunakan *real-time clock* dan mikrokontroler untuk meningkatkan akurasi dan fungsionalitas. (Sumber :

D. S. Reddy, M. R. Prasad. 2018. *Journal of Elektrical Engineering & Technology*).

3. *A Study on the Design of Chess Clocks Using Microcontrollers*  
Mengeksplorasi berbagai desain jam catur menggunakan mikrokontroler, serta tantangan dan solusi teknis yang dihadapi. (Sumber : C. H. Chen, T. H. Hsu. 2019. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*).
4. *Design and Implementation of a Digital Chess Clock for Time Games*  
Desain dan implementasi jam catur digital untuk permainan catur dengan waktu terbatas, termasuk analisis kebutuhan penggunaan dan spesifikasi teknis. (Sumber : J. W. Smith, R. P. Brown. 2020. *Journal of Computer Science and Technology*).
5. Pengukuran Waktu Terpisah  
Alat ini harus mampu mengukur waktu secara terpisah untuk masing-masing pemain, memungkinkan waktu berhenti dan mulai secara otomatis saat giliran berganti.
6. Kontrol Waktu  
Fitur pengaturan kontrol waktu awal sebelum permainan dimulai, serta kemampuan untuk menambahkan waktu tambahan sesuai aturan permainan.
7. Akurasi dan Keandalan.  
Jam harus memiliki akurasi tinggi dan keandalan dalam mengukur waktu dalam permainan catur.
8. Kemudahan Penggunaan.  
Desain alat harus *user-friendly*, memudahkan pemain untuk menekan  
Fleksibilitas Pengaturan.  
Alat harus dapat disesuaikan untuk berbagai jenis pertandingan catur, baik catur cepat maupun catur klasik.

## 2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil (“komputer khusus”) yang terletak di dalam satu IC yang memiliki memori, CPU, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, dan port input/output serta ADC. Mikrokontroler digunakan untuk melakukan tugas tertentu dan menjalankan program [12]. Dalam sistem embedded, mikrokontroler biasanya digunakan untuk mengontrol perangkat atau sistem elektronik. Mereka memiliki unit pemrosesan yang menjalankan instruksi dan mengatur operasi. Mikrokontroler memiliki pin I/O yang digunakan untuk berinteraksi dengan dunia luar. Pin-pin ini dapat menghubungkan sensor, aktuator, dan perangkat lainnya.



2.2 Gambar Arduino Uno [13]

Sumber : [https://id.m.wikipedia.org/wiki/Arduino\\_Uno](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Arduino_Uno)

Dalam pembuatan alat penghitung waktu pada permainan catur yang menggunakan Arduino Uno, beberapa fungsi utama yang digunakan dalam pembuatan sebagai berikut :

### 1. Fungsi ‘`millis()`’

Fungsi ini adalah dasar untuk menghitung waktu yang berlalu sejak Arduino dinyalakan. Dalam alat penghitung waktu catur, fungsi ‘`millis()`’ digunakan untuk melacak durasi waktu yang telah berjalan bagi setiap pemain tanpa mengganggu operasi lainnya di Arduino.

### 2. Fungsi ‘`digitalRead`’ dan ‘`digitalWrite`’

Fungsi ini digunakan untuk membaca dan mengontrol status pin digital pada Arduino. Dalam konteks penghitung waktu catur, ‘`digitalRead()`’ dapat

digunakan untuk mendeteksi input dari tombol atau saklar yang digunakan pemain untuk memulai dan menghentikan waktu. Sementara 'digitalWrite()' bisa digunakan untuk mengontrol led atau buzzer yang memberikan umpan balik kepada pemain.

### **3. Fungsi 'delay()'**

Fungsi ini memberikan jeda waktu tertentu (dalam milidetik) sebelum melanjutkan ke instruksi berikutnya. Meskipun fungsi ini dapat menyebabkan penundaan pada program lain dalam pembuatan alat penghitung waktu permainan catur, fungsi ini bisa digunakan untuk menghasilkan penundaan singkat, seperti jeda antara perubahan giliran.

### **4. Fungsi 'attachInterrupt()'**

Fungsi ini digunakan untuk menangani interupsi, memungkinkan perangkat merespon perubahan kondisi tertentu, seperti penekanan tombol. Dalam alat penghitung waktu pada permainan catur ini bisa digunakan untuk memastikan bahwa penghitung waktu dapat segera dihentikan atau dimulai saat pemain menekan tombol, meskipun program utama sedang sibuk melakukan tugas lain.

### **5. Fungsi 'lcd.print()' dan 'lcd.setCursor()'**

Jika menggunakan layar LCD untuk menampilkan waktu yang tersisa, fungsi ini sering digunakan untuk menulis dan mengatur posisi pada teks di layar. 'lcd.print()' digunakan untuk menampilkan teks atau angka di layar LCD, sedangkan 'lcd.setCursor()' digunakan untuk mengatur posisi kursor dimana teks berikutnya akan ditulis.

### **6. Fungsi 'analogRead()'**

Fungsi ini digunakan jika alat penghitung waktu pada permainan catur memiliki komponen yang memberikan outputan analog, seperti sensor putar atau potensiometer yang mungkin digunakan untuk mengatur waktu awal. Fungsi ini membaca nilai dari pin analog yang digunakan untuk menyesuaikan waktu permainan.

### **7. Fungsi 'tone()' dan 'noTune()'**

Fungsi 'tone()' digunakan untuk menghasilkan suara dari *buzzer piezo* sebagai alarm ketika waktu permainan hampir habis. 'noTune()' digunakan untuk menghentikan suara tersebut.

## 8. Fungsi ‘EEPROM.write()’

Fungsi ini digunakan untuk menyimpan dan mengakses data di memori EEPROM Arduino, seperti menyimpan waktu yang tersisa ketika perangkat dimatikan atau menyimpan konfigurasi awal.

## 9. Fungsi ‘Serial.begin()’ dan ‘serial.print()’

Fungsi ini digunakan untuk menginisialisasi dan melakukan komunikasi serial. Dalam pembuatan alat penghitung waktu catur, fungsi ini berguna untuk debugging seperti menampilkan informasi waktu atau status program ke komputer.

Menggunakan Arduino Uno sebagai alat penghitung waktu pada permainan catur melibatkan kombinasi fungsi-fungsi ini untuk mengelola waktu, mendeteksi input pengguna, dan memberikan umpan balik visual atau suara, yang semuanya esensial dalam menciptakan perangkat yang andal dan responsif.

### 2.3 Buzzer

*Buzzer* adalah sebuah elektronika yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya cara kerja *buzzer* hamper sama dengan *loud speaker*, *buzzer* terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma. *Buzzer* dapat digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau suatu kesalahan pada sebuah alat [15]. Untuk gambar *buzzer* dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 *Buzzer* [16]

Sumber : Hendri Al Fani dkk, 2020. “ Perancangan Alat\_Monintoring Pendeteksi Suara di Ruangn Bayi RS Vita Insani Berbasis Arduino Menggunakan *Buzzer*”. Halaman 145

Penggunaan buzzer dalam alat penghitung waktu pada permainan catur terbukti efektif untuk memberikan peringatan yang jelas dan langsung kepada pemain, membantu menjaga integritas permainan, dan memastikan bahwa setiap pemain tetap berada dalam satu waktu yang telah ditentukan. Berikut ini merupakan spesifikasi dari *buzzer* itu sendiri antara lain yaitu, sebagai berikut.

Warna	Hitam
Rentang Frekuensi	3.300HZ
Suhu Oprasional	-20°C hingga +60°C
Tegangan Oprasional	3V hingga 24V DC
Tingkat Tekanan Suara	85Db/10cm
Arus Supply	15mA

Tabel 2.3 Spesifikasi *Buzzer*

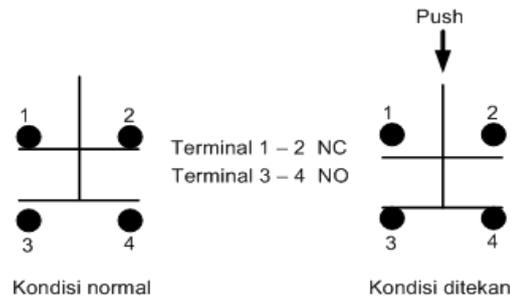
#### 2.4 *Push-Button*

Alat penghitung waktu untuk permainan catur ini menggunakan tombol tekan push. Saklar tekan adalah perangkat/saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai perangkat penghubung atau pemutus arus listrik pada saat tombol ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal [17].



Gambar 2.4 *Push Button* [18]

Sebagai perangkat penghubung atau pemutusan, saklar tombol tekan hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik ini memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off [19].



Gambar 2.4.1 Prinsip Kerja Saklar Tombol Tekan [20]

Sumber : <https://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2014/04/pengertian-push-button.html/?m=1>

Berdasarkan fungsi kerjanya yang menghubungkan dan memutuskan, saklar tombol tekan mempunyai 2 tipe kontak, yaitu NC (*Normally Close*) dan NO (*Normally Open*).

- NO (*Normally Open*), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya terbuka (aliran arus listrik tidak mengalir). Dan ketika tombol saklar ditekan, kontak yang NO ini akan menjadi menutup (*Close*) dan mengalirkan atau menghubungkan arus listrik. Kontak NO digunakan sebagai penghubung atau menyalakan rangkaian sistem (*Push Button ON*).
- NC (*Normally Close*), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya tertutup (mengalirkan arus listrik). Dan ketika tombol saklar push button ditekan, NC ini akan menjadi terbuka (*Open*), sehingga memutus aliran listrik. Kontak NC digunakan sebagai pemutus atau mematikan rangkaian sistem (*Push Button Off*).

## 2.5 Adaptor

Pada pembuatan Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur ini yang digunakan adalah adaptor sebagai pencatu daya. Adaptor atau penyesuai adalah sebuah rangkaian listrik yang berguna untuk mengubah tegangan listrik tipe arus bolak-balik dengan nilai yang tinggi menjadi tegangan listrik tipe arus searah dengan nilai rendah [20]. Penggunaan adaptor sebagai alat untuk mengalirkan listrik dalam pembuatan alat penghitung waktu pada permainan catur merupakan aspek penting dalam memastikan perangkat berfungsi dengan stabil dan andal.



Gambar 2.5 Adaptor AC-DC [21]

Berikut ini adalah penjelasan mengenai peran adaptor dalam pembuatan alat penghitung waktu pada permainan catur, yaitu :

### 1. Sumber Daya Listrik yang Stabil

- **Pengaliran Daya yang Konsisten** : Adaptor berfungsi sebagai sumber daya utama yang menyediakan arus listrik yang stabil untuk perangkat alat penghitung waktu pada permainan catur. Hal ini penting karena perangkat elektronik memerlukan tegangan dan arus yang konsisten untuk beroperasi dengan benar.
- **Mencegah Gangguan** : Penggunaan adaptor yang tepat memastikan bahwa perangkat tidak mengalami gangguan daya seperti lonjakan tegangan atau penurunan daya yang tiba-tiba, yang bisa menyebabkan malfungsi atau kerusakan komponen elektronik.

### 2. Konversi Tegangan

- **Penyesuaian Tegangan** : Banyak perangkat penghitung waktu pada permainan catur berbasis mikrocontroller seperti Arduino memerlukan tegangan lebih rendah (misalnya 5V atau 9V), sedangkan sumber listrik dari jaringan listrik biasanya menyediakan tegangan yang jauh lebih tinggi misalnya 220V). Adaptor mengkonversikan tegangan tinggi dari stopkontak menjadi tegangan rendah yang sesuai dengan kebutuhan perangkat.
- **Efisiensi Energi** : Dengan konversi tegangan yang efisien, adaptor membantu mengurangi konsumsi daya berlebihan dan panas yang dihasilkan oleh perangkat, menjaga komponen elektronik tetap dingin dan beroperasi lebih efisien.

### 3. Keamanan

- **Perlindungan Terhadap Lonjakan Listrik** : Banyak adaptor dilengkapi dengan fitur keamanan seperti proteksi terhadap lonjakan arus (overcurrent protection), perlindungan dari hubungan pendek (short-circuit protection), dan proteksi dari kelebihan daya (overvoltage protection). Fitur-fitur ini melindungi perangkat penghitung waktu pada permainan catur dari kerusakan yang disebabkan oleh kondisi listrik yang tidak stabil.
- **Isolasi Listrik** : Adaptor juga berfungsi untuk mengisolasi perangkat dari jaringan listrik utama, yang mengurangi resiko sengatan listrik dan melindungi pengguna serta komponen internal dari kerusakan.

### 4. Portabilitas dan Kemudahan Penggunaan

- **Fleksibilitas Penggunaan** : Dengan adaptor alat penghitung waktu pada permainan catur dapat dioperasikan diberbagai tempat, baik di rumah, sekolah, atau tempat turnamen, asalkan ada sumber listrik yang tersedia. Ini membuat perangkat lebih fleksibel dan mudah digunakan dalam berbagai situasi.
- **Kompabilitas Universal** : Sebagian besar adaptor didesain untuk kompatibel dengan berbagai jenis perangkat, yang berarti alat penghitungwaktu pada permainan catur bisa menggunakan standar yang tersedia dipasaran tanpa memerlukan sumber daya khusus.

### 5. Dukungan untuk Komponen Tambahan

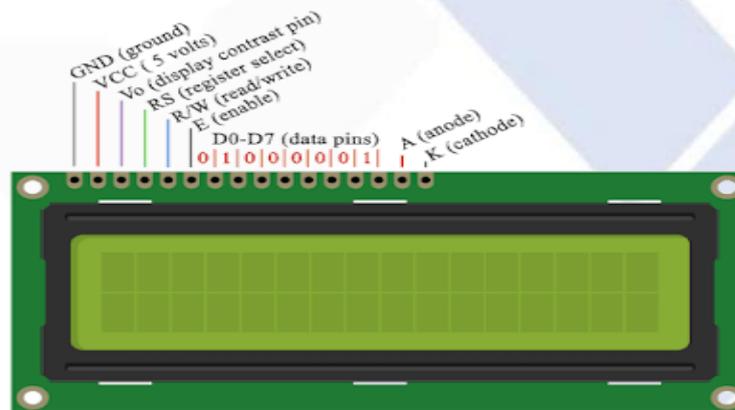
- **Menyalakan Komponen Ekstra** : Adaptor sering kali juga digunakan untuk memberikan daya kepada komponen tambahan seperti *buzzer*, layar LCD, atau lampu LED, yang semuanya membutuhkan daya untuk beroperasi. Penggunaan adaptor memastikan bahwa semua komponen ini mendapatkan daya yang cukup tanpa membebani sumber daya utama perangkat.

Secara keseluruhan, adaptor memainkan peran krusial dalam mengalirkan arus listrik yang dibutuhkan untuk menjaga operasi perangkat alat penghitung waktu pada permainan catur tetap stabil dan aman. Memilih adaptor yang tepat dengan spesifikasi yang sesuai adalah kunci untuk memastikan perangkat

berfungsi dengan baik dan memiliki umur panjang. Bagian dari sebuah adaptor meliputi tegangan masukan, penurunan tegangan, penyearah, penyearang arus listrik, dan keluaran tegangan.

## 2.6 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah salah satu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair (*liquid crystal*) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. LCD atau *Liquid Crystal Display* merupakan salah satu komponen elektronika yang digunakan dalam pembuatan alat penghitung waktu. Bentuk LCD terlihat seperti gambar 2.6, terdapat juga 14 pin pada LCD yang akan dihubungkan ke perangkat yang mampu terhubung dengan karakter yang diatur pada perangkat yang terhubung seperti arduino [22].



Gambar 2.6 Bentuk Fisik LCD [23]

Sumber : [www.elprocus.com](http://www.elprocus.com)

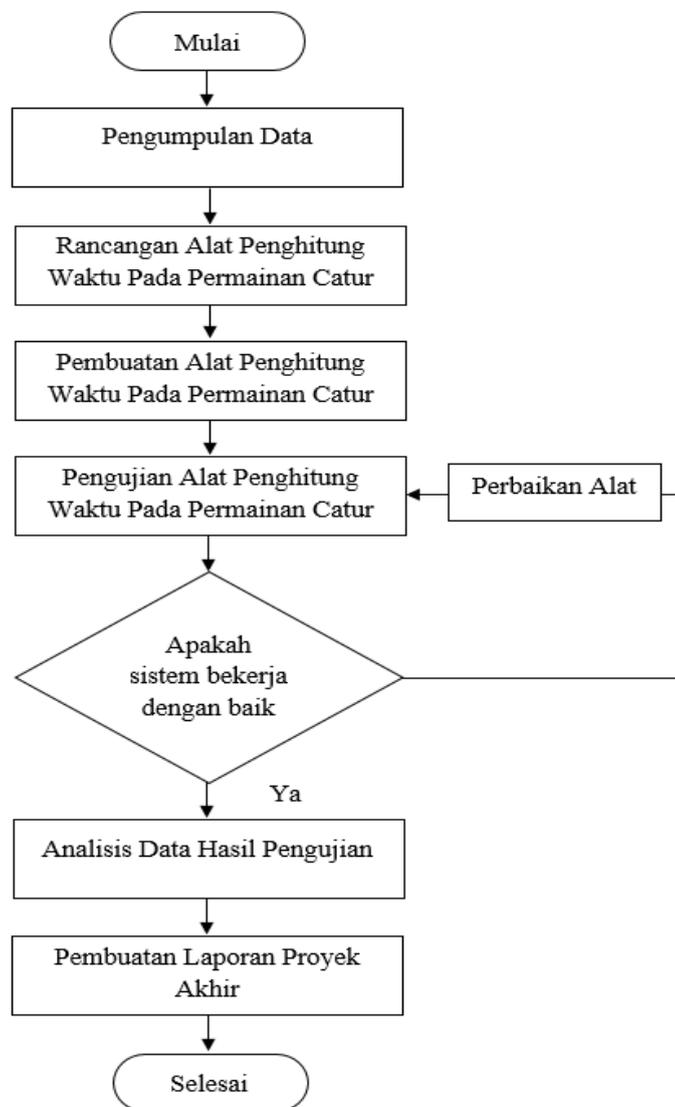
*Backlight* LCD yang berwarna putih akan memberikan pencahayaan pada Kristal Cair atau *Liquid Crystal*. Kristal cair tersebut akan menyaring *backlight* yang diterimanya dan merefleksikannya sesuai dengan sudut yang diinginkan sehingga menghasilkan warna yang dibutuhkan. Sudut Kristal Cair akan berubah apabila diberikan tegangan dengan nilai tertentu [24].

## BAB III

### METODE PELAKSANAAN

#### 3.1 Tahap Pelaksanaan

Pada bab ini menjelaskan tahapan pelaksanaan yang dilakukan pada saat proses pengerjaan proyek akhir. Adapun tahapan pelaksanaan dijelaskan pada diagram alur pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 *Flowchart* Tahapan Pelaksanaan Proyek Akhir

Berdasarkan tahapan yang dilakukan dari awal sampai selesai mengerjakan proyek akhir, berikut penjelasan dari tahap-tahap proyek akhir sebagai berikut :

1. Tahap menentukan judul yang ingin dijadikan PA.
2. Tahap bimbingan kepada dosen pembimbing mengenai judul yang ingin diangkat.
3. Tahap penyusunan laporan proposal PA yang akan dijadikan bahan untuk siding proposal.
4. Tahap melakukan seminar proposal.
5. Tahap pembelian komponen yang akan dijadikan alat PA.
6. Tahap proses pembuatan alat PA.
7. Tahap pengujian dan pengambilan data pada alat PA.
8. Tahap penyusunan laporan PA.
9. Tahap pelaksanaan siding hasil laporan PA.
10. Tahap revisi laporan PA.

### **3.2 Pengumpulan Data**

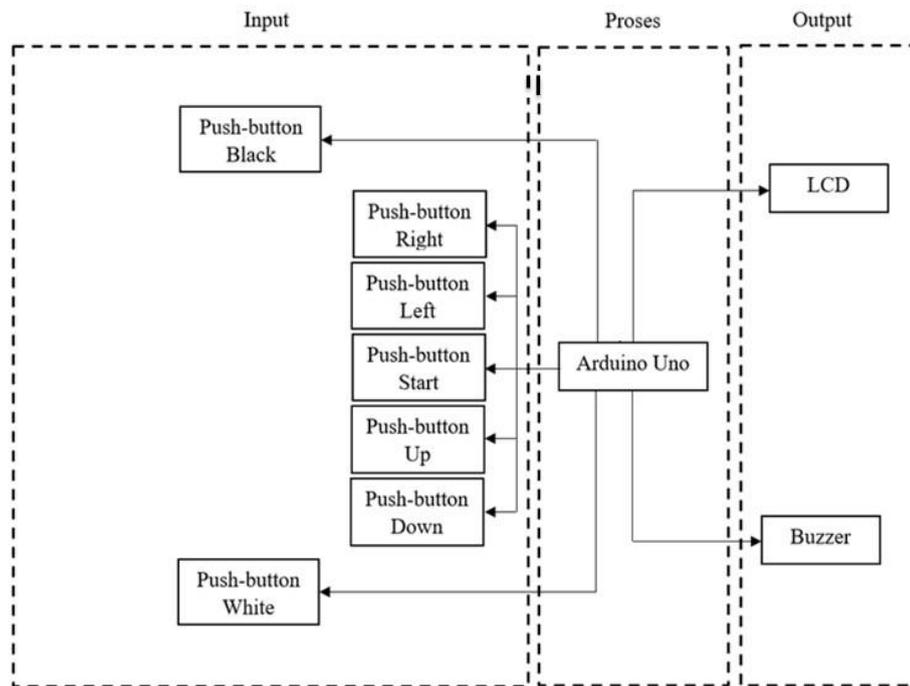
Pengumpulan data berfungsi untuk mencari sebuah referensi atau kajian dari beberapa acuan baik dari karya ilmiah, jurnal, maupun dari artikel yang berhubungan dengan proyek akhir yang akan dibuat sebagai penunjang dalam mempermudah proses pengerjaan tugas akhir. Pengumpulan data merupakan kegiatan awal yang dilakukan pada saat proses pembuatan proyek akhir sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, maka yang harus dilakukan yaitu menyelesaikan tahapan ini terlebih dahulu.

### **3.3 Rancangan Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur**

Pada tahap ini merupakan proses dari tahapan pembuatan sebuah rancangan sistem pada blok diagram alat penghitung waktu yang akan digunakan dalam pembuatan proyek akhir.

#### **3.3.1 Rancangan Sistem**

Adapun rancangan sistem blok diagram pada alat penghitung waktu pada permainan catur ini dibuat untuk mengetahui bagaimana sebuah rancangan sistem itu bekerja. Blok diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.3.1 yang ada dibawah yaitu, sebagai berikut :

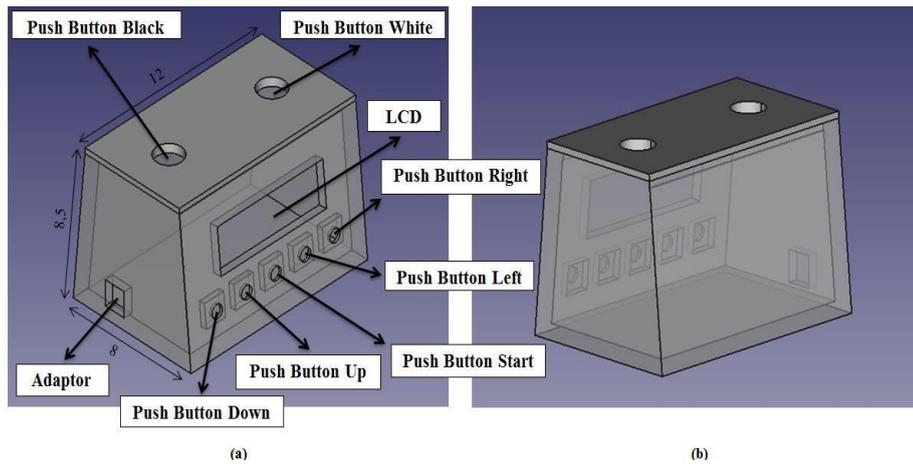


Gambar 3.3.1 Blok Diagram

Dari Gambar 3.2.1 diatas menunjukkan sebuah skema dari blok diagram Arduino Uno. Tahapan pertama yang ada pada blok diagram yaitu, push button mengirimkan sebuah inputan perintah yang dikirimkan kepada arduino uno sebagai control utama dalam alat penghitung waktu, kemudian arduino akan memproses data tersebut lalu mengirimkan sebuah perintah ke lcd untuk menampilkan outputan perintah yang telah dikirimkan oleh arduino. Selanjutnya setelah lcd menampilkan output perintah yang dikirimkan arduino maka, saat ada salah satu waktu pemain dalam pertandingan telah habis atau ada yang kalah maka *buzzer* sebagai indikasi suara akan berbunyi mengeluarkan outputan suara dan semua proses yang ada pada blok diagram selesai.

### 3.3.2 Desain Box Alat

Dalam proyek akhir ini, box yang di desain berbentuk kubus dengan dimensi sebagai berikut: 12cm x 8cm x 8,5cm. Box didesain menggunakan aplikasi freecad, yang berbentuk seperti kotak dengan banyak tombol tekan dibagian atas dan depan box. Bahan yang digunakan adalah kabel printer 3d. Desain box alat penghitung waktu pada permainan catur dapat dilihat pada Gambar 3.3.2.

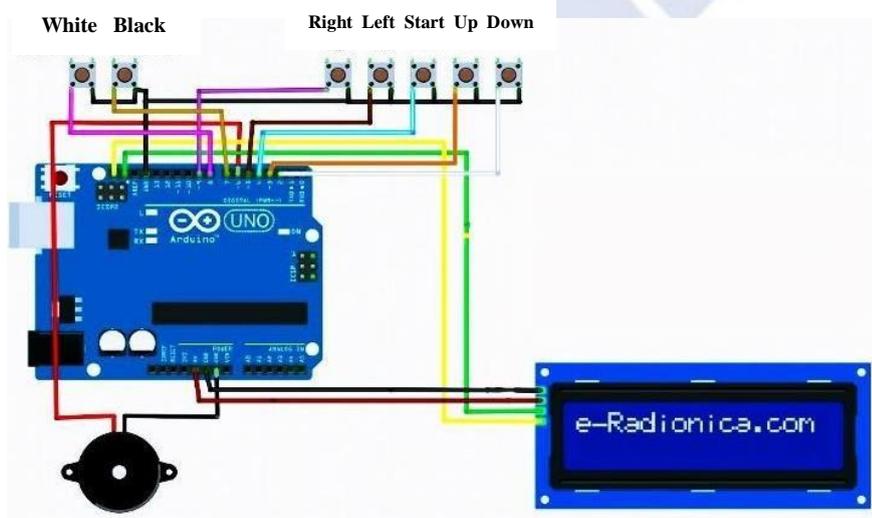


Gambar 3.3.2 Box Alat (a) Tampak Depan, (b) Tampak Belakang

Pada Gambar 3.3.2 box alat (a) merupakan tampilan desain alat yang tampak dari bagian depan, sedangkan pada (b) merupakan tampilan desain alat yang tampak dari bagian belakang.

### 3.3.3 Rancangan Rangkaian Elektrik

Tujuan dari rancangan rangkaian elektrik perangkat keras adalah untuk menetapkan dimensi, sistem kontrol, dan bentuk keseluruhan dari alat masa depan. Berikut ini merupakan gambar *wairing* rangkaian elektrik secara elektrikal yang bertujuan mengatur tata letak dari *wairing* masing-masing komponen elektronika. Rancangan elektrik menggunakan fritzing. Berikut ini merupakan hasil rangkaian elektrik, pada gambar 3.3.3.



Gambar 3.3.3 Wairing Diagram Sistem

Berdasarkan *wiring* diagram diatas, seluruh komponen hardware dihubungkan sesuai pin input/output Arduino Uno yang ingin digunakan. Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama yang berfungsi sebagai pusat kendali keseluruhan sistem. Jika Arduino Uno diberikan sumber tegangan pada saat push button ditekan, maka alat penghitung waktu dapat disetting sesuai dengan waktu yang dibutuhkan dalam pertandingan catur. Selanjutnya jika waktu telah selesai disetting tekan tombol enter, maka Arduino akan mengirimkan perintah kepada LCD untuk ditampilkan. Lalu jika ingin menjalankan waktu pertandingan, maka harus menekan salah satu push button yang ada pada bagian atas alat penghitung waktu secara bergantian. Jika waktu pertandingan pada salah satu pemain ada yang habis maka akan ditandai dengan bunyi buzzer sebagai indikator suara pada alat penghitung waktu pada permainan catur, lalu akan muncul tampilan win dan lose pada tampilan LCD saat waktu pertandingan telah habis.

Berikut ini adalah komponen hardware yang digunakan pada saat pembuatan alat penghitung waktu ditunjukkan pada Tabel 3.1

Jenis Komponen	Spesifikasi/Type	Jumlah
Arduino Uno	Arduino Uno R3 smd ch340 atmega 328	1
Push Button	DC 12V 0.5A	7
LCD 12x6	16x2 LCD	1
Buzzer	Active Buzzer (5V)	1
Adaptor	AC-DC Power Adaptor	1

Tabel 3.1 Komponen *Hardware* yang Digunakan

Berdasarkan dari Tabel 3.1 komponen *hardware* yang digunakan merupakan penguraian tentang komponen elektronika apa saja yang digunakan dalam proses pembuatan alat penghitung waktu pada permainan catur.

### 3.3.4 Rancangan *Software*

Rancangan *software* dari Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur terdiri atas pemograman Arduino Uno, tampilan LCD, *buzzer* dan pengaturan waktu pada *software* Arduino Uno untuk membaca sensor dan juga komunikasi Arduino Uno ke LCD serta *buzzer*. Dalam menciptakan sebuah teknologi yang menjadi bagian terpenting yaitu, memprogram mikrokontroler Arduino Uno.

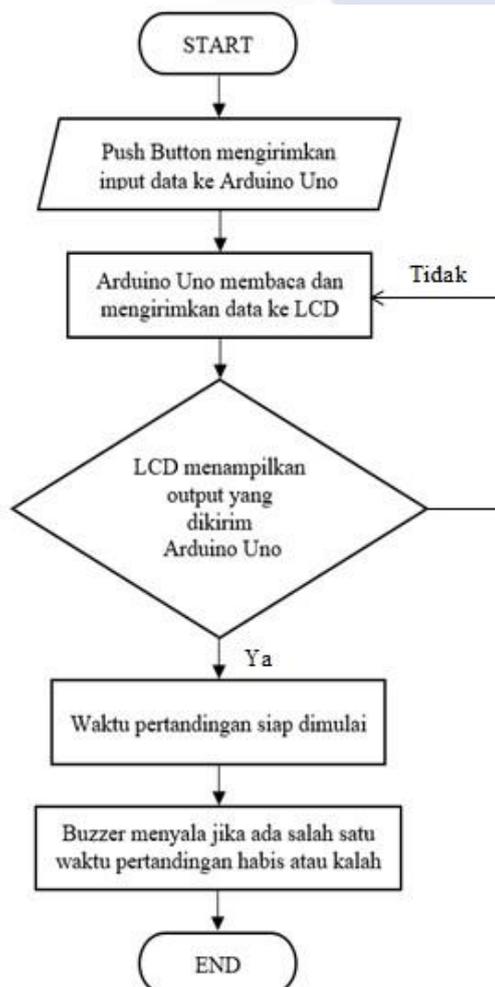
Instruksi diberikan kepada Arduino Uno untuk mengirimkan pesan ke semua komponen, alat penghitung waktu pada permainan catur ini dibuat untuk membantu dan menghemat waktu dalam pertandingan catur. Metode untuk membuat rancangan *software* meliputi:

### 1. Program Mikrokontroler

Pada tahapan ini dilakukan perancangan program utama Arduino Uno, program komunikasi arduino uno ke lcd dan *buzzer*, lalu program pengkoneksian lcd ke *buzzer* pada *software* Arduino.

### 2. Pengaturan Pemograman Sistem

Pada tahap ini, pengaturan pemograman sistem dilakukan pada library arduino sesuai versi yang digunakan.



Gambar 3.3.4 *Flowchat* Program

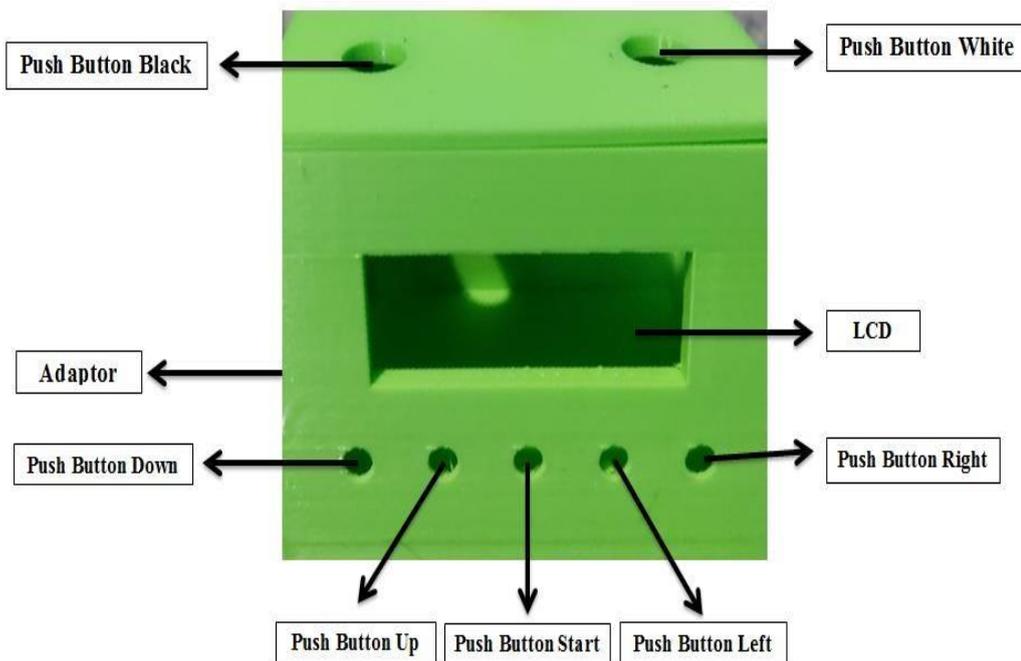
Berdasarkan Gambar 3.3.4 *flowchart* program dapat disimpulkan bahwa program alat dimulai dari inputan perintah yang dikirim oleh push button ke arduino uno untuk diproses, kemudian dikirimkan ke lcd untuk

### 3.4 Pembuatan Alat penghitung Waktu Pada Permainan Catur

Pada tahap ini diawali dengan pembuatan alat berbahan plastik yaitu, kabel printing 3D digunakan untuk membuat box dilakukan proses printing selama 12 jam. Selanjutnya proses pemotongan dan penyesuaian bagian-bagian dimana akan dipasangkan dengan tombol push button sebagai saklar tekan, dan juga lcd sehingga terbentuklah sebuah kerangka alat yang sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya.

Berikut ini adalah tahapan dari pembuatan Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur yaitu sebagai berikut:

1. Pembuatan box berukuran 12 x 8 x 8,5 cm untuk meletakkan *buzzer*, lcd, push button dan mikrokontroler menggunakan dimensi standar. Alat yang dibuat dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Box yang Dibuat

2. Memasang arduino uno pada bagian dalam box yang berfungsi sebagai mikrokontroler atau otak dari alat penghitung waktu pada permainan catur.

3. Memasang LCD, *push button*, dan *buzzer* pada bagian depan, atas serta dalam pada bagian bawah tutup box. Berikut ini fungsi-fungsi dari pemasangan komponen tersebut, yaitu sebagai berikut :
  - a) *LCD*  
LCD difungsikan untuk menampilkan hasil dari settingan waktu yang telah diprogram dan disetting sebagai output.
  - b) *Push Button*  
*Push button* digunakan sebagai saklar tekan untuk menginput data yang akan dikirimkan ke arduino sebelum ditampilkan ke lcd sebagai komponen untuk menampilkan data.
  - c) *Buzzer*  
*Buzzer* pada alat ini digunakan sebagai indikator bunyi pada saat salah satu waktu pemain ada yang habis atau ada pemain yang kalah.

### **3.5 Pengujian Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur**

Seluruh sistem alat penghitung waktu pada permainan catur merupakan tujuan utama dari proses pengujian saat ini. Percobaan dimulai melalui sistem perintah dari Arduino Uno yang kemudian dikirimkan pada layar LCD untuk memonitoring pembacaan perintah dan settingan waktu pertandingan. Setelah itu dilakukan pengujian pada saat waktu berjalan, untuk melihat apakah ketika ada salah satu waktu dari pemain habis atau ada yang kalah maka buzzer akan berbunyi sebagai indikator suara pada alat penghitung waktu. Pengujian yang terakhir yaitu, pengujian sistem alat apabila waktu telah habis lalu dimatikan, kemudian dihidupkan kembali alat penghitung waktu masih bisa digunakan kembali tanpa harus melakukan settingan ulang pada alat.

### **3.6 Analisis Data Hasil Pengujian**

Pada tahapan ini proses penentuan dilakukan untuk menilai hasil pengujian data untuk memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Bagian dari prosedur ini adalah menilai kinerja *hardware* dan *software* yang digunakan dalam proses pencatatan notasi waktu permainan catur.

Selama proses penentuan data, seperti pengujian tampilan LCD, indikator suara dari *buzzer* dan pengujian *counter down* pada saat proses pengujian alat

penghitung waktu serta *stopwatch handphone* akan dilihat dan dibandingkan dengan data yang telah diambil. Selama proses evaluasi ini sangat penting untuk sistem alat penghitung waktu pada permainan catur dengan benar, sehingga dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Dengan menemukan dan memperbaiki masalah pada saat hasil penelitian ini diharapkan dapat memenuhi permintaan dan pernyataan sebelumnya.

### **3.7 Pembuatan Laporan Akhir**

Pembuatan laporan akhir ini bertujuan untuk mempersentasikan hasil dari penelitian atau proyek secara keseluruhan selama tahap akhir proyek ini, memungkinkan pembaca bisa memahami metode yang digunakan, data yang dikumpulkan, dan hasil analisis data.

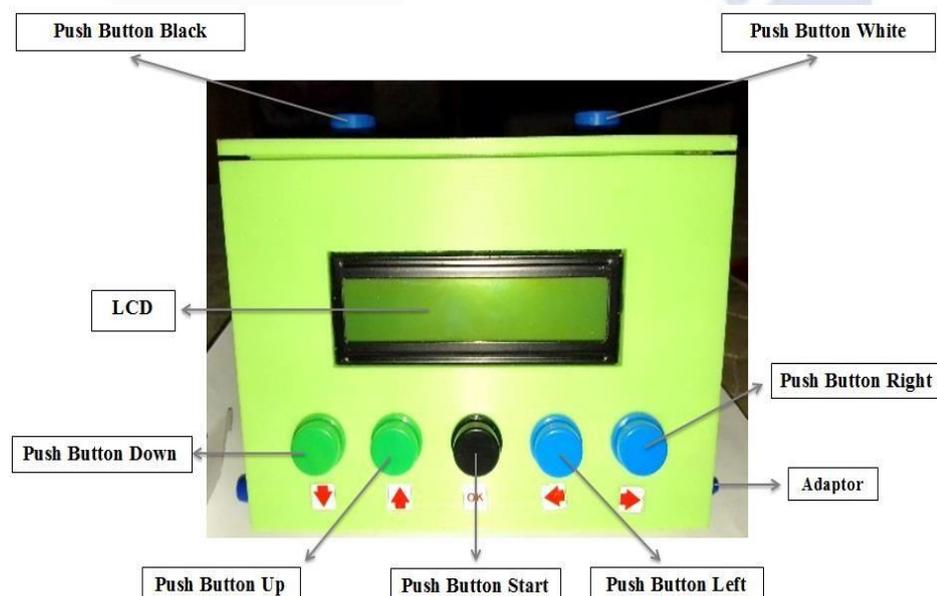
Oleh karena itu, laporan proyek akhir ini akan dipublikasikan dengan proses mengunggah laporan akhir dalam bentuk buku dan artikel ilmiah dengan tujuan untuk memperluas pengetahuan. Publikasi memungkinkan pencipta untuk memberikan hasil penelitian mereka ke wilayah akademis yang lebih luas. Selain itu memfasilitasi studi dan penerapan temuan dengan memperluas jangkauan serta dampak dari penelitian tersebut.

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur

Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur berbasis mikrokontroler merupakan sebuah sistem penghitungan waktu untuk pertandingan catur yang menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler pusat kendali utama. Alat penghitung waktu memanfaatkan push button sebagai saklar tekan untuk memasukkan input data ke Arduino Uno sebagai pusat kendali, lalu Arduino Uno akan mengirimkan perintah ke LCD untuk ditampilkan. Selama proses perancangan dan pembuatan *hardware* dilakukan dengan merencanakan tata letak komponen serta alat pendukung yang akan digunakan dalam alat penghitung waktu pada permainan catur. Berikut ini alat penghitung waktu pada permainan catur yang telah dibuat pada Gambar 4.1.

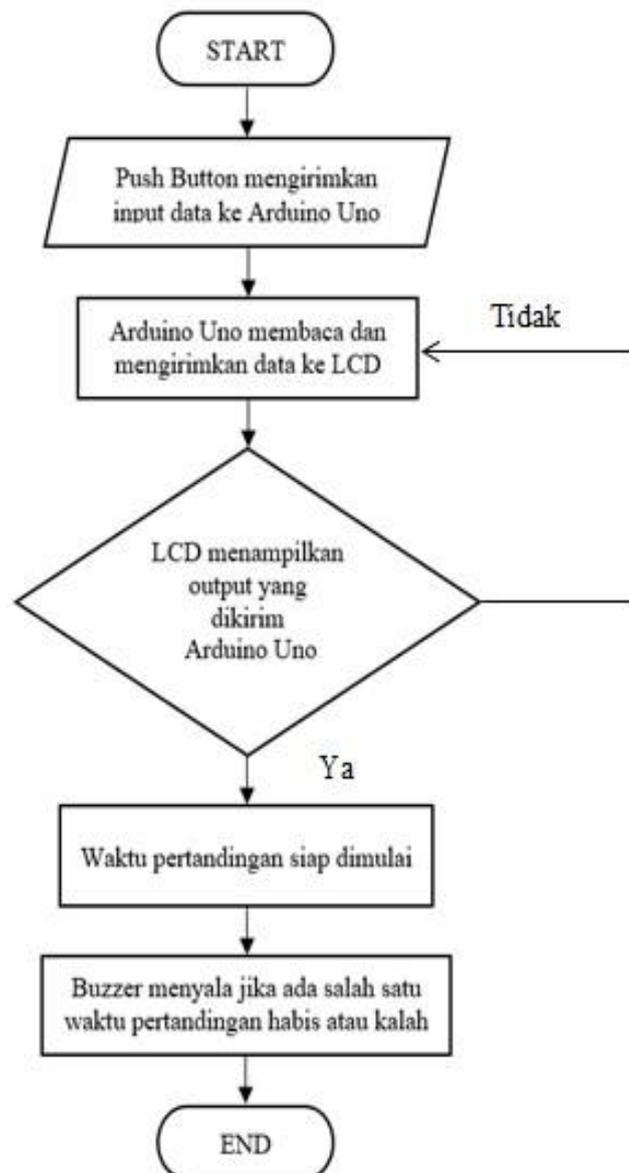


Gambar 4.1 Hasil Akhir Konstruksi

Dalam pembuatan alat penghitung waktu didapatkan bahwa pemggunaannya sangat efektif dalam membatasi waktu pertandingan catur, karena dapat memberikan tekanan kepada setiap pemain untuk befikir cepat saat melangkah.

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat hasil akhir konstruksi dari alat penghitung waktu pada permainan catur yang telah selesai dirakit. Pada gambar tersebut ditunjukkan juga bagian-bagian dari komponen apa saja yang ada pada alat penghitung waktu, dari mulai LCD, *push button white* dan *black*, *push button up* dan *down*, *push button start*, *push button left* dan *right*, serta adaptor sebagai sumber daya listrik.

Adapun *flowchart* sistem program alat penghitung waktu pada permainan catur ditunjukkan dengan Gambar 4.2 berikut.

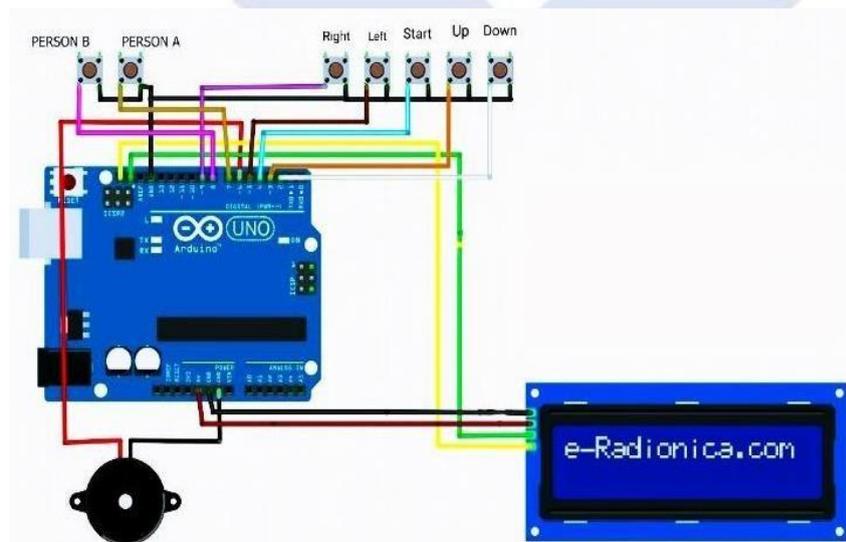


Gambar 4.2 Flowchart Sistem

Berdasarkan dari flowchart diatas dapat dilihat bagaimana sistem kerja dari program alat penghitung waktu pada permainan catur. Alat penghitung waktu dihidupkan, push button akan mengirimkan input data ke arduino. Lalu arduino akan membaca dan mengirimkan data outputan kepada lcd untuk ditampilkan, jika sesuai dengan apa yang diprogramkan maka arduino akan melanjutkan proses selanjutnya. Namun jika tidak maka harus mengulang kembali inputan, kemudian baru arduino akan memproses kembali perintah untuk ditampilkan ke lcd waktu pertandingan siap dimulai. Lalu ketika ada salah satu waktu pertandingan dari pemain habis maka, buzzer akan menyalah sebagai indikator suara.

#### 4.2 Pengujian Sistem Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur

Dalam tahap ini, akan dilakukan pengujian sistem dan monitoring dari alat penghitung waktu pada permainan catur. Pengujian diawali dengan pengujian program utama pada sistem untuk mengetahui apakah Arduino Uno sebagai pusat kendali alat penghitung waktu dapat menerima dan memproses data input yang diterima dari push button, kemudian pengujian hasil pengiriman data arduino ke lcd untuk mengetahui komunikasi data yang dikirimkan berhasil, dan pengujian indikator suara saat salah satu waktu habis atau ada yang kalah maka buzzer akan otomatis berbunyi. pada Gambar 4.2.



Gambar 4.3 Wairing Diagram Sistem Keseluruhan Alat

Pengujian alat penghitung waktu pada permainan catur dilakukannuntuk memastikan akurasi, kendala, dan konsistensi alat dalam menghitung setiap pemain. Peroses pengujian meliputi beberapa langkah, sebagai berikut :

1. **Kalibrasi Awal**, yaitu mengatur dan memverifikasi bahwa alat sudah diset sesuai standar waktu yang tepat.
2. **Simulasi Permainan**, yaitu menguji alat dengan menstimulasikan berbagai situasi dalam permainan catur, termasuk pengoperasian tombol start/stop serta pengaturan waktu per pemain.
3. **Pengukuran Akurasi**, yaitu membandingkan waktu yang ditunjukkan oleh alat dengan waktu standar untuk memastikan tidak ada deviasi yang signifikan.
4. **Uji Ketahanan**, yaitu memastikan alat dapat bekerja secara konsisten selama jangka waktu panjang tanpa kesalahan atau gangguan.
5. **Pemeriksaan Fungsi**, yaitumenguji fitur tambahan seperti pemberitahuan waktu habis, dan reset untuk memastikan semua berfungsi dengan benar.

#### 4.3 Pengujian Keseluruhan Alat

Dibawah ini adalah program-program utama yang digunakan dalam pemograman alat penghitung waktu pada permainan catur yaitu, sebagai berikut.

- **EEPROM**  
#include <EEPROM.h>  
#include "Countimer.h"  
#include <LiquidCrystal\_I2C.h>  
LiquidCrystal\_I2C lcd(0x27, 16, 2);
- **Define**  
#define JAM 0  
#define MENIT 1  
#define DETIK 2  
#define Pb\_Kiri 3  
#define Pb\_Atas 5  
#define Pb\_Bawah 6  
#define Pb\_Kanan 2  
#define Pb\_Start 4

```
#define Buzzer 8
#define Pb_PersonA 10
#define Pb_PersonB 11
```

- **Fungsi Baca Button**

```
bool bacaButton(uint8_t pin_button){
    if(digitalRead(pin_button) == 0){
        retrun true;
    }
    retrun false;
}
```

- **Fungsi LCD Print**

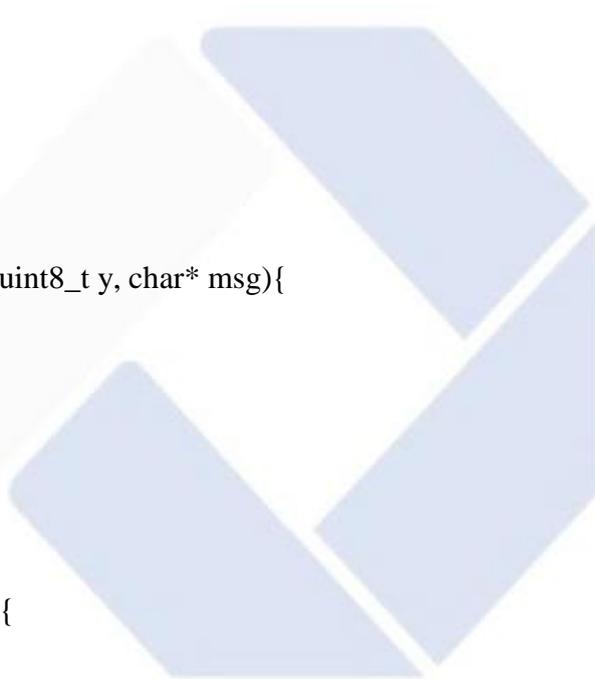
cpp

Salin kode

```
void lcdPrint(uint8_t x, uint8_t y, char* msg){
    lcd.setCursor(x, y);
    lcd.print(msg);
}
```

- **Fungsi Countdown**

```
void countdownWhite(){
    tDownA.pause();
    tDownB.start();
}
void countdownBlack() {
    tDownB.pause();
    tDownA.start();
}
```



Keterangan :

<b>EEPROM</b>	Digunakan untuk menyimpan dan memuat data pengaturan jam, menit, dan detik.
<b>Countimer</b>	Library untuk menghitung mundur waktu.
<b>LiquidCrystal_I2C</b>	Library untuk mengendalikan layar LCD menggunakan komunikasi I2C.
<b>Baca Button</b>	Digunakan untuk memeriksa apakah tombol ditekan.
<b>lcdPrint()</b>	Digunakan untuk menampilkan pesan pada layar LCD.
<b>countdownWhite()</b> dan <b>countdownBlack()</b>	Digunakan untuk mengatur penghitung waktu mundur untuk pemain putih dan hitam.
<b>Define</b>	Digunakan untuk mendefinisikan pin-pin yang digunakan untuk tombol dan buzzer

Tabel 4.2 Penjelasan Program

Setelah semua proses pengujian keseluruhan dan sistem selesai, maka dapat dilihat apakah alat yang dibuat telah memenuhi semua kriteria akan dianggap layak digunakan dalam permainan catur resmi. Berdasarkan hasil pengujian program utama dari sistem keseluruhan alat penghitung waktu, berikut ini adalah hasil dari pengujian counter down alat penghitung waktu permainan catur pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengujian Counter Down Jam Catur dan Stopwatch Handphone

Percobaan Ke-	Waktu Percobaan	Hasil Percobaan Jam Catur	Hasil Percobaan Stopwatch Handphone	<i>Delay</i>
1	1 Menit	00 : 00 : 53	00 : 00 : 54	1 s
2	2 Menit	00 : 01 : 55	00 : 01 : 56	1 s
3	3 Menit	00 : 02 : 52	00 : 02 : 53	1 s

4	4 Menit	00 : 03 : 47	00 : 03 : 48	1 s
5	5 Menit	00 : 04 : 55	00 : 04 : 56	1 s
6	6 Menit	00 : 05 : 46	00 : 05 : 47	1 s
7	7 Menit	00 : 06 : 42	00 : 06 : 43	1 s
8	8 Menit	00 : 07 : 12	00 : 07 : 37	1 s
9	9 Menit	00 : 08 : 55	00 : 08 : 56	1 s
10	10 Menit	00 : 09 : 56	00 : 09 : 57	1 s

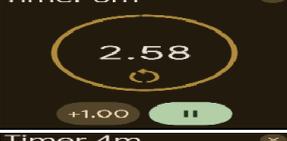
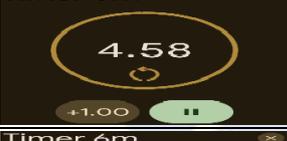
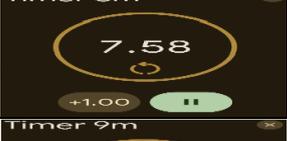
Pengujian counter down ini digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan waktu pada saat proses pengujian menggunakan alat penghitung waktu dan stopwatch handphone, ternyata terdapat perbedaan waktu satu detik pada saat pengujian counter down pada alat penghitung waktu dan stopwatch handphone.



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Alat

Berikut ini adalah tampilan hasil dari pengujian counter down alat penghitung waktu dan stopwatch handphone dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Counter Down

No	Hasil Alat Penghitung Waktu	Hasil Stopwatch Handphone
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Berdasarkan Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa hasil pengujian *counter down* melalui alat penghitung waktu pada permainan catur dan stopwatch handphone pada gambar yang ditampilkan LCD untuk melihat hasil output-an data yang dihasilkan saat melakukan proses pengujian *counter down*, waktu *delay* yang terjadi pada pengujian counter down alat penghitung waktu dan stopwatch handphone adalah satu detik dari sepuluh kali percobaan.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan tabel data hasil percobaan yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Hasil berikut ini diperoleh dari percobaan counter down yang menjelaskan jika perbedaan waktu delay yang terjadi diantara alat penghitung waktu pada permainan catur dan stopwatch handphone yaitu sekitar 1 detik.
2. Hasil berikut ini diperoleh dan membuktikan bahwa alat penghitung waktu sangat membantu dalam membatasi waktu pertandingan, sangat membantu wasit dalam menentukan pemenang dalam setiap pertandingan catur
3. Hasil berikut ini diperoleh untuk membuktikan jika alat penghitung waktu dapat digunakan kembali saat waktu telah habis,tanpa harus disetting kembali.

#### **5.1 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian diatas diperoleh beberapa saran yang dapat dikembangkan lagi, yaitu sebagai berikut :

1. Penentuan desain alat dan warna dari komponen-komponen yang digunakan harus lebih diperhatikan lagi untuk menambah kesan estetika serta nilai jual.
2. Simbol-simbol komponen yang digunakan harus lebih diperhatikan lagi supaya tidak membingungkan penggunanya.
3. Untuk pemograman alat masih bisa dikembangkan atau ditambahkan lagi dengan fitur-fitur yang lebih menarik lagi bahkan lebih dari jam catur yang telah ada sebelumnya.
4. Untuk settingan waktu bisa dikembangkan lebih lama lagi tidak hanya dapat disetting dengan waktu 99 menit 59 detik saja.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Shandi Noris, Andi Setiawan. 2014. Perancangan Jam Catur Berbasis Mikrokontroler. Tanggrang Selatan. Studi Kasus Ekstrakurikuler Catur. Diakses pada 23 Juli 2024
- [2,3] Budi K, Ubaidillah. 2022. Desain Dan Pembuatan Alat Bantu Catur Elektronik Untuk Tunanetra. Surakarta. Jurnal Keperawatan Olahraga Smart Sport. Diakses pada 23 Juli 2024
- [4] Wiryandi Pomin, Gernawan Hoendarto, Sandi Tandean. 2020. Catur Online Android Dengan Sistem ELO. Diakses pada 24 Juli 2024
- [5] Gunawan, Sigit Wijono, Hadian Satria Utama. 2013. Alat Pencatat Notasi Langkah Dan Waktu Berjalan Pada Pertandingan Catur Dengan Tampilan Secara *Wireless*. TESLA. Diakses pada 24 Juli 2024
- [6,7] IndoBot Academy. 2022. Membuat Timer Permainan Catur Arduino Uno. Diakses pada 08 Mei 2024
- [7] Guntur Agusta. 2021. Timer Catur Digital Arduino. Diakses pada 07 Mei 2024, dari Youtube Video
- [8] Apendi. 2012. Dasar-Dasar Bermain Catur. Jakarta. Kawan Pustaka. Diakses pada 07 Mei 2024
- [9,10] Dinata, Hardja. 2002. Perencanaan Dan Pembuatan Jam Catur Digital. Tesis Sarjana. Diakses pada 09 Mei 2024, dari <https://repostory.ubaya.ac.id>
- [11] Telkom University. 2024. Apa Itu Arduino Dan Kegunaannya. Diakses pada 09 Mei 2024, dari <https://dte.telkomuniversity.ac.id/apa-itu-arduino-uno-dan-kegunaannya/>
- [12] Belajar Online. 2020. Pengertian Buzzer Elektronika Beserta Fungsinya. Diakses pada 08 Mei 2024
- [13] Blogspot.com. 2014. Pengertian Push Button. Diakses pada 25 Juli 2024
- [14] Wikipedia. 2020. Adaptor Atau Penyesuai Searah Dengan Nilai Rendah. Diakses pada 25 Juli 2024
- [15] Elprocus. 2013-2024. Konfigurasi Pin LCD 16x2 Dan Cara Kerjanya. Diakses pada 07 Mei 2024, dari [www.elprocus.com](http://www.elprocus.com)



**LAMPIRAN**



**LAMPIRAN 1**  
**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### 1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Sulistiarawati  
Tempat & Tanggal Lahir : Cit, 27 April 2001  
Alamat Rumah : Jl. Yos Sudarso Gang Sedulur  
Parit Pekir, Sungailiat  
RT/RW.004/000  
Telp : -  
Hp : 083197049404  
Email : [Sulistiarawati@gmail.com](mailto:Sulistiarawati@gmail.com)  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam

### 1. Riwayat Pendidikan

TPA Unit 038 Al-Ikhsan KD. Mentok	Tahun 2010
SD Negeri 09 Riau Silip	Tahun 2013
SMP Negeri 02 Riau Sili	Tahun 2016
SMK Negeri 02 Sungailiat	Tahun 2019
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	Tahun 2020 - Sekarang

### 2. Pengalaman Kerja

1. Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT.Sumber Alam Mapur Mandiri,  
Dusun Tuing, Desa Mapur.

Sungailiat, 29 Juli 2024

Sulistiarawati



**LAMPIRAN 2**  
**PROGRAM KESELURUHAN**

## 1. Pemograman Alat Penghitung Waktu

```
#include <EEPROM.h> // Library untuk menyimpan data di EEPROM
#include "Countimer.h" // Library untuk menghitung mundur waktu
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // Library untuk mengendalikan layar LCD I2C
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Mengatur alamat I2C dan ukuran layar
LCD
```

```
// Definisi alamat EEPROM untuk menyimpan jam, menit, dan detik
```

```
#define JAM 0
```

```
#define MENIT 1
```

```
#define DETIK 2
```

```
// Definisi pin untuk tombol dan buzzer
```

```
#define Pb_Kiri 3
```

```
#define Pb_Atas 5
```

```
#define Pb_Bawah 6
```

```
#define Pb_Kanan 2
```

```
#define Pb_Start 4
```

```
#define Buzzer 8
```

```
#define Pb_PersonA 10
```

```
#define Pb_PersonB 11
```

```
// Variabel untuk nama penghitung mundur (tidak digunakan dalam kode)
```

```
Char* cdpersonA;
```

```
Char* tppersonA;
```

```

// Variabel global
Unsigned long old = 0; // Variabel untuk waktu kedipan
Unsigned long sebelumA = 0; // Variabel untuk waktu sebelumnya bagi person A
Unsigned long sebelumB = 0; // Variabel untuk waktu sebelumnya bagi person B
Bool blink = false; // Status kedipan
Byte menu = 1; // Menu saat ini
Int jamA, jamB; // Variabel untuk menyimpan jam bagi dua pemain
Int menitA, menitB; // Variabel untuk menyimpan menit bagi dua pemain
Int detikA, detikB; // Variabel untuk menyimpan detik bagi dua pemain
Int wb = 0; // Variabel untuk menentukan siapa yang bermain terlebih dahulu (0
= putih, 1 = hitam)
Char lcdBuff[16]; // Buffer untuk mencetak ke LCD
Countimer tDownA; // Penghitung mundur untuk person A
Countimer tDownB; // Penghitung mundur untuk person B
Bool bunyi = 1; // Status bunyi buzzer

Void setup() {
  Serial.begin(9600); // Memulai komunikasi serial dengan baud rate 9600
  Lcd.init(); // Inisialisasi LCD
  Lcd.backlight(); // Menghidupkan lampu belakang LCD

  // Mengatur mode pin sebagai input dengan pull-up internal
  pinMode(Pb_Kiri, INPUT_PULLUP);
  pinMode(Pb_Atas, INPUT_PULLUP);
  pinMode(Pb_Bawah, INPUT_PULLUP);
  pinMode(Pb_Kanan, INPUT_PULLUP);
  pinMode(Pb_Start, INPUT_PULLUP);
  pinMode(Pb_PersonA, INPUT_PULLUP);
  pinMode(Pb_PersonB, INPUT_PULLUP);
  pinMode(Buzzer, OUTPUT); // Mengatur buzzer sebagai output

```

```

// Mengatur interval penghitung mundur
tDownA.setInterval(print_time2, 1000);
tDownB.setInterval(print_time2, 1000);

// Memuat nilai yang disimpan di EEPROM
jamA = EEPROM.read(JAM);
jamB = EEPROM.read(JAM);
menitA = EEPROM.read(MENIT);
menitB = EEPROM.read(MENIT);
detikA = EEPROM.read(DETIK);
detikB = EEPROM.read(DETIK);
}

Void loop() {
  While(true) {
    lcdPrint(0, 0, " Pengaturan "); // Menampilkan teks "Pengaturan" di LCD

    // Menampilkan menu pengaturan sesuai dengan nilai variabel 'menu'
    Switch (menu) {
      Case 1: pengaturanJam(); break; // Pengaturan jam
      Case 2: pengaturanMenit(); break; // Pengaturan menit
      Case 3: pengaturanDetik(); break; // Pengaturan detik
      Case 4: pengaturanWB(); break; // Pengaturan pemain yang bermain terlebih
dahulu (Putih atau Hitam)
    }

    // Mengubah menu jika tombol kiri ditekan
    If(bacaButton(Pb_Kiri)) {
      Menu--;
      If(menu <= 1) menu = 1; // Batas bawah menu adalah 1
      While(bacaButton(Pb_Kiri)) {} // Menunggu hingga tombol dilepas
      Delay(100); // Debounce delay
    }
  }
}

```

```

}
// Mengubah menu jika tombol kanan ditekan
If(bacaButton(Pb_Kanan)) {
    Menu++;
    If(menu >= 4) menu = 4; // Batas atas menu adalah 4
    While(bacaButton(Pb_Kanan)) {} // Menunggu hingga tombol dilepas
    Delay(100); // Debounce delay
}

// Menyimpan pengaturan ke EEPROM dan memulai penghitung waktu jika
tombol Start ditekan
If(bacaButton(Pb_Start)) {
    EEPROM.write(JAM, jamA);
    EEPROM.write(MENIT, menitA);
    EEPROM.write(DETIK, detikA);
    digitalWrite(Buzzer, HIGH); // Mengaktifkan buzzer
    delay(500); // Durasi buzzer aktif
    digitalWrite(Buzzer, LOW); // Menonaktifkan buzzer

    // Mengatur waktu untuk pemain B sama dengan pemain A
    jamB = jamA;
    menitB = menitA;
    detikB = detikA;

    // Mengatur penghitung mundur untuk kedua pemain
    tDownA.setCounter(jamA, menitA, detikA, tDownA.COUNT_DOWN,
tDownAComplete);
    tDownB.setCounter(jamB, menitB, detikB, tDownB.COUNT_DOWN,
tDownBComplete);
    start(); // Memulai penghitung waktu
}
}
}

```

```

// Fungsi untuk membaca status tombol
Bool bacaButton(uint8_t pin_button) {
If(digitalRead(pin_button) == 0) {
    Return true;
}
Return false;
}

// Fungsi untuk mencetak pesan ke LCD
Void lcdPrint(uint8_t x, uint8_t y, char* msg) {
    Lcd.setCursor(x, y);
    Lcd.print(msg);
}

// Fungsi untuk membuat efek kedipan pada tampilan LCD
Void blinking() {
    If(millis() – old < 800) {
        Blink = true;
    } else if(millis() – old > 800 && millis() – old < 1000) {
        Blink = false;
    } else if(millis() – old > 1000) {
        Old = millis();
    }
}

// Fungsi untuk mengatur jam
Void pengaturanJam() {
tampilWB();
    sprintf(lcdBuff, “%02i:%02i:%02i “, jamA, menitA, detikA);
    blinking();
    if(blink == true) {
        lcdPrint(0, 1, lcdBuff);
    }
}

```

```

} else {
    Sprintf(lcdBuff, “ :%02i:%02i “, menitA, detikA);
    lcdPrint(0, 1, lcdBuff);
}

If(bacaButton(Pb_Atas)) {
    jamA++;
    if(jamA >= 99) jamA = 99;
    while(bacaButton(Pb_Atas)) {}
    delay(100);
}

If(bacaButton(Pb_Bawah)) {
    jamA--;
    if(jamA <= 0) jamA = 0;
    while(bacaButton(Pb_Bawah)) {}
    delay(100);
}
}

// Fungsi untuk mengatur menit
Void pengaturanMenit() {
tampilWB();
    blinking();
    if(blink == true) {
        sprintf(lcdBuff, “%02i:%02i:%02i “, jamA, menitA, detikA);
        lcdPrint(0, 1, lcdBuff);
    } else {
        Sprintf(lcdBuff, “%02i: :%02i”, jamA, detikA);
        lcdPrint(0, 1, lcdBuff);
    }
}

```

```
If(bacaButton(Pb_Atas)) {  
    menitA++;  
    if(menitA >= 59) menitA = 59;  
    while(bacaButton(Pb_Atas)) {}  
    delay(100);  
}
```

```
If(bacaButton(Pb_Bawah)) {  
    menitA--;  
    if(menitA <= 0) menitA = 0;  
    while(bacaButton(Pb_Bawah)) {}  
    delay(100);  
}  
}
```

// Fungsi untuk mengatur detik

```
Void pengaturanDetik() {  
tampilWB();  
    sprintf(lcdBuff, "%02i:%02i:%02i ", jamA, menitA, detikA);  
    blinking();  
    if(blink == true) {  
        lcdPrint(0, 1, lcdBuff);  
    } else {  
        Sprintf(lcdBuff, "%02i:%02i: ", jamA, menitA);  
        lcdPrint(0, 1, lcdBuff);  
    }  
}
```

```
If(bacaButton(Pb_Atas)) {  
    detikA++;  
    if(detikA >= 59) detikA = 59;  
    while(bacaButton(Pb_Atas)) {}  
    delay(100);  
}
```

```

}
If(bacaButton(Pb_Bawah)) {
    detikA--;
    if(detikA <= 0) detikA = 0;
    while(bacaButton(Pb_Bawah)) {}
    delay(100);
}
}

// Fungsi untuk mengatur pemain yang bermain terlebih dahulu (Putih atau Hitam)
Void pengaturanWB() {
    sprintf(lcdBuff, "%02i:%02i:%02i ", jamA, menitA, detikA);
    lcdPrint(0, 1, lcdBuff);
    if(wb == 0) {
        if(blink == true) {
            lcdPrint(10, 1, "W VS B");
        } else {
            lcdPrint(10, 1, " VS ");
        }
    } else {
        If(blink == true) {
            lcdPrint(10, 1, "B VS W");
        } else {
            lcdPrint(10, 1, " VS ");
        }
    }
}
Blinking();
If(bacaButton(Pb_Atas)) {
    Wb = 1;
    While(bacaButton(Pb_Atas)) {}
    Delay(100);
}

```

```

If(bacaButton(Pb_Bawah)) {
  Wb = 0;
  While(bacaButton(Pb_Bawah)) {}
  Delay(100);
}
}

```

// Fungsi untuk menampilkan pemain yang bermain terlebih dahulu di LCD

```

Void tampilWB() {
  If(wb == 0) {
    lcdPrint(10, 1, "W VS B");
  } else {
    lcdPrint(10, 1, "B VS W");
  }
}

```

// Fungsi untuk memulai penghitung waktu

```

Void start() {
  Int person = 0;
  Lcd.clear();
  While(true) {
    tDownA.run();
    tDownB.run();
    Serial.print(tDownA.getCurrentTime());
    Lcd.setCursor(8, 0); lcd.print(tDownA.getCurrentTime());
    Lcd.setCursor(8, 1); lcd.print(tDownB.getCurrentTime());
    Serial.print("  ");
    Serial.println(tDownB.getCurrentTime());
    If(wb == 0) {
      lcdPrint(0, 0, "WHITE");
      lcdPrint(0, 1, "BLACK");
    }
  }
}

```

```

If(wb == 1) {
    lcdPrint(0, 0, "BLACK");
    lcdPrint(0, 1, "WHITE");
}
If(person == 1) {
    countdownWhite();
}
If(person == 2) {
    countdownBlack();
}
If(bacaButton(Pb_PersonA)) {
    Serial.println("A");
    Person = 1;
}
If(digitalRead(Pb_PersonB) == 0) {
    Person = 2;
    Serial.println("B");
}

If(bacaButton(Pb_PersonB)) {
    Person = 2;
    Serial.println("B");
}
}
}

// Fungsi untuk memulai penghitung waktu bagi pemain putih
Void countdownWhite() {
    tDownA.pause();
    tDownB.start();
}

```

```

// Fungsi untuk memulai penghitung waktu bagi pemain hitam
Void countdownBlack() {
    tDownB.pause();
    tDownA.start();
}

// Fungsi placeholder untuk mencetak waktu (tidak digunakan dalam kode)
Void print_time2() {
}

// Fungsi yang dipanggil saat waktu penghitung mundur pemain A habis
Void tDownAComplete() {
    Lcd.clear();
    While(true) {
        If(wb == 0) {
            lcdPrint(0, 0, "WHITE LOSE");
            lcdPrint(0, 1, "BLACK WIN");
        } else {
            lcdPrint(0, 1, "WHITE WIN");
            lcdPrint(0, 0, "BLACK LOSE");
        }
        Serial.println("Selesai");

        If(bunyi == 1) {
            digitalWrite(Buzzer, HIGH);
            delay(1500);
            digitalWrite(Buzzer, LOW);
            bunyi = 0;
        }
    }
}

```

// Fungsi yang dipanggil saat waktu penghitung mundur pemain B habis

```
Void tDownBComplete() {  
  Lcd.clear();  
  While(true) {  
    If(wb == 0) {  
      lcdPrint(0, 0, "WHITE WIN");  
      lcdPrint(0, 1, "BLACK LOSE");  
    } else {  
      lcdPrint(0, 1, "WHITE LOSE");  
      lcdPrint(0, 0, "BLACK WIN");  
    }  
    Serial.println("Selesai");  
    If(bunyi == 1) {  
      digitalWrite(Buzzer, HIGH);  
      delay(1500);  
      digitalWrite(Buzzer, LOW);  
      bunyi = 0;  
    }  
  }  
}
```



Lampiran Nomor : 034/PROYEKAKHIR/DIII/2024

**SURAT PERNYATAAN**

Saya/Kami yang bertandatangan dibawah ini telah menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul:  
Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur.

Oleh :

1. Sulistiarawati /NPM 0032058

Dengan ini menyatakan bahwa isi laporan akhir proyek akhir sama dengan *hardcopy*.  
Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Sungailiat, 30 Juli 2024

1. Sulistiarawati (..........)

Mengetahui,

Pembimbing 1,



( Surojo, M.T. )

Pembimbing 2,



( Ocsirendi, M.T. )





FORM-PPR-3- 8: Form Revisi Laporan Akhir



### FORM REVISI LAPORAN AKHIR TAHUN AKADEMIK

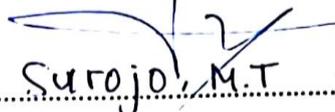
...../...../.....

JUDUL : alat penghitung orbit pada perikanan catan

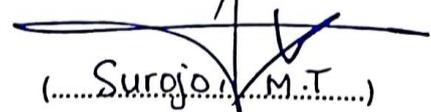
Nama Mahasiswa :

1.		NIM:	
2.		NIM:	
3.		NIM:	
4.		NIM:	
5.		NIM:	

Bagian yang direvisi	Halaman
<u>Diagram blok title</u>	<u>15</u>

Sunggailiat, 23-7-2024  
Penguji  
  
(.....Surojo, M.T.....)

Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa

<p style="text-align: center;">Mengetahui, Pembimbing</p> <p style="text-align: center;"> (.....Surojo, M.T.....)</p>	<p style="text-align: right;">Sunggailiat, <u>23-7-2024</u> Penguji</p> <p style="text-align: center;"> (.....Surojo, M.T.....)</p>
--	--

# Alat Penghitung Waktu Pada Permainan Catur

## ORIGINALITY REPORT

**16%**

SIMILARITY INDEX

**14%**

INTERNET SOURCES

**5%**

PUBLICATIONS

**%**

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repository.polman-babel.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>repository.its.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>docplayer.info</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>ojs.unm.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repository.ub.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repository.unej.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>eskripsi.usm.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>www.arduinoindonesia.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>9</b>	<b>eprints.polsri.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>



# ALAT PENGHITUNG WAKTU PADA PERMAINAN CATUR

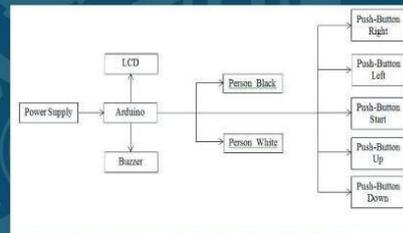
## Latar Belakang

Permainan catur merupakan salah satu cabang olahraga asah otak non fisik yang dimainkan oleh dua orang, serta cukup populer di dunia maupun di Indonesia. Dalam pertandingan catur saat ini masih terdapat kesulitan dalam pembatasan waktu yang diperlukan saat melakukan pertandingan catur, oleh sebab itu diciptakan sebuah jam catur yang berfungsi untuk membatasi jalannya waktu dalam pertandingan, memberikan tekanan kepada para pemain saat bertanding. Wasit untuk menentukan pemenang dalam pertandingan catur. Dengan adanya jam catur ini dalam pertandingan catur lebih terkontrol dengan baik serta membantu pemain dalam pemikiran yang cepat dalam melangkah saat bertanding.

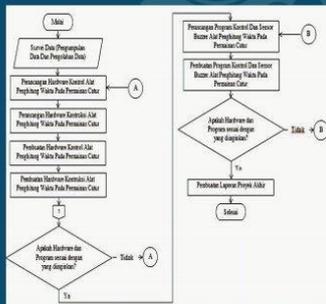
## Tujuan

Tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah untuk menciptakan pertandingan catur lebih efisien, mempermudah wasit saat menentukan pemenang, serta sebagai alat untuk membatasi waktu pikir pemain sehingga bisa berfikir cepat dalam pertandingan.

## Blok Diagram



## Metodologi



## Hasil Percobaan Counter Down

Percobaan Ke:	Waktu Percobaan Counter Down	Hasil Percobaan Counter Down Melalui Jam Catur	Hasil Percobaan Counter Down Melalui Handphone	Delay
1	1 Menit	00:00:53	00:00:54	1 s
2	2 Menit	00:01:55	00:01:56	1 s
3	3 Menit	00:02:52	00:02:53	1 s
4	4 Menit	00:03:47	00:03:48	1 s
5	5 Menit	00:04:55	00:04:56	1 s
6	6 Menit	00:05:46	00:05:47	1 s
7	7 Menit	00:06:42	00:06:43	1 s
8	8 Menit	00:07:12	00:07:37	1 s
9	9 Menit	00:08:55	00:08:56	1 s
10	10 Menit	00:09:56	00:09:57	1 s

Hasil dari pengujian counter down dilakukan menggunakan handphone dan jam catur yang ditampilkan pada LCD saat melakukan pengujian counter down untuk mengetahui delay yang terjadi pada alat yang dibuat. Secara keseluruhan percobaan counter down yang dilakukan menampilkan rata-rata waktu sekitar 1 detik dalam 10 kali percobaan dengan menit yang berbeda.

## Hasil



## Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji coba pada proyek akhir ini, dapat disimpulkan bahwa sistem yang telah dikembangkan oleh penulis ini telah mampu menampilkan dengan baik hasil dari proses pengujian counter down yang dapat dilihat pada layar LCD dengan lamanya waktu rata-rata delay sekitar 1 detik. Selain itu, sistem ini juga berhasil menampilkan data yang telah dihasilkan pada saat digunakan secara real-time melalui inputan dari push-button ke arduino yang di tampilkan pada LCD.

Nama Mahasiswa : Sulistiarwati  
Dosen Pembimbing : 1. Surojo, S.T., M.T.  
2. Ocsirendi, S.ST., M.T.