

Penjelasan
Tugas Pengganti UAS
“Fun In One”



Kelompok 3
Anggota Kelompok

1. Darwin (1906300694)
2. Frederik Daniel J (1906300744)
3. M Ilham MS (1906300813)
4. Ahmad Zufar A (1906300662)

Sistem Siber Fisik dan Praktikum
Fakultas Teknik
Universitas Indonesia
Depok
2021

Daftar Isi

| | |
|------------------------------------|----------|
| Ide dan Deskripsi Projek | 3 |
| a. Judul dan Latar Belakang Projek | 3 |
| b. Deskripsi Projek | 3 |
| Implementasi | 4 |
| a. Komponen | 4 |
| b. Cara Kerja | 4 |
| Penjelasan | 6 |
| a. Program | 6 |
| b. Rangkaian | 8 |

Ide dan Deskripsi Proyek

a. Judul dan Latar Belakang Proyek

Judul Proyek : Fun in One

Berdasarkan riset yang diperoleh oleh lembaga CDC di Amerika Serikat menunjukkan bahwa masa pandemi menaikkan jumlah orang yang memiliki kondisi depresi atau *anxiety*. Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan suatu kegiatan yang membahagiakan demi menurunkan tingkat stres yang tinggi.

Proyek Fun In One ditujukan untuk alasan tersebut dengan jenis permainan yang berbasis tombol dan led. Dalam permainan ini terdiri dari beberapa mode disertai lagunya yang dapat dimainkan agar pemain tidak mudah bosan. Permainan ini juga memiliki skor yang dapat digunakan untuk bertanding dengan pemain lainnya. Di luar hal itu, Proyek Fun in One ditujukan untuk mengimplementasikan materi Arduino yang telah dipelajari seperti penggunaan mode I/O pada setiap pin arduino, komunikasi I2C, dan interrupt untuk menjadi sebuah proyek yang bermanfaat untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

b. Deskripsi Proyek

Dalam proyek Fun In One terdapat terdapat sebanyak 3 mode permainan yang dapat dipilih, antara lain:

1. Piano Tiles

Mode permainan ini menginterpretasikan alat musik piano yaitu dengan memainkan lagu melalui button mekanik sesuai letak LED yang menyala. Ketika pemain berhasil menekan button yang sesuai, maka score yang ditampilkan pada LCD akan bertambah. Jika tidak, maka score tidak bertambah, namun lagu tetap berlanjut dan akan menyalakan LED selanjutnya yang harus ditekan. Pada akhir permainan akan ditampilkan score akhir yang dapat digunakan oleh pemain untuk bersaing dengan sahabatnya.

2. Arcade

Mode permainan ini memiliki kemiripan dengan Piano Tiles, namun perbedaan utama terdapat pada durasi permainannya. Pada mode Arcade, permainan akan terus berlanjut selama pemain tidak menekan tombol yang salah. Jika pemain menekan tombol yang salah, maka permainan akan selesai dan skor akan ditampilkan. Skor ini dapat digunakan untuk menampilkan kemampuan bermain dan menantang pemain lainnya.

3. Reflex

Mode permainan ini memiliki durasi yang paling singkat yaitu untuk menguji refleks dari pemainnya. Ketika permainan ini dimulai, LED akan dinyalakan secara acak dan pemain harus menekan tombol yang sesuai dengan LED yang menyala. Setelah tombol ditekan, LCD akan menampilkan lama waktu yang dibutuhkan untuk menekan tombol tersebut atau waktu refleks dari pemain.

Implementasi

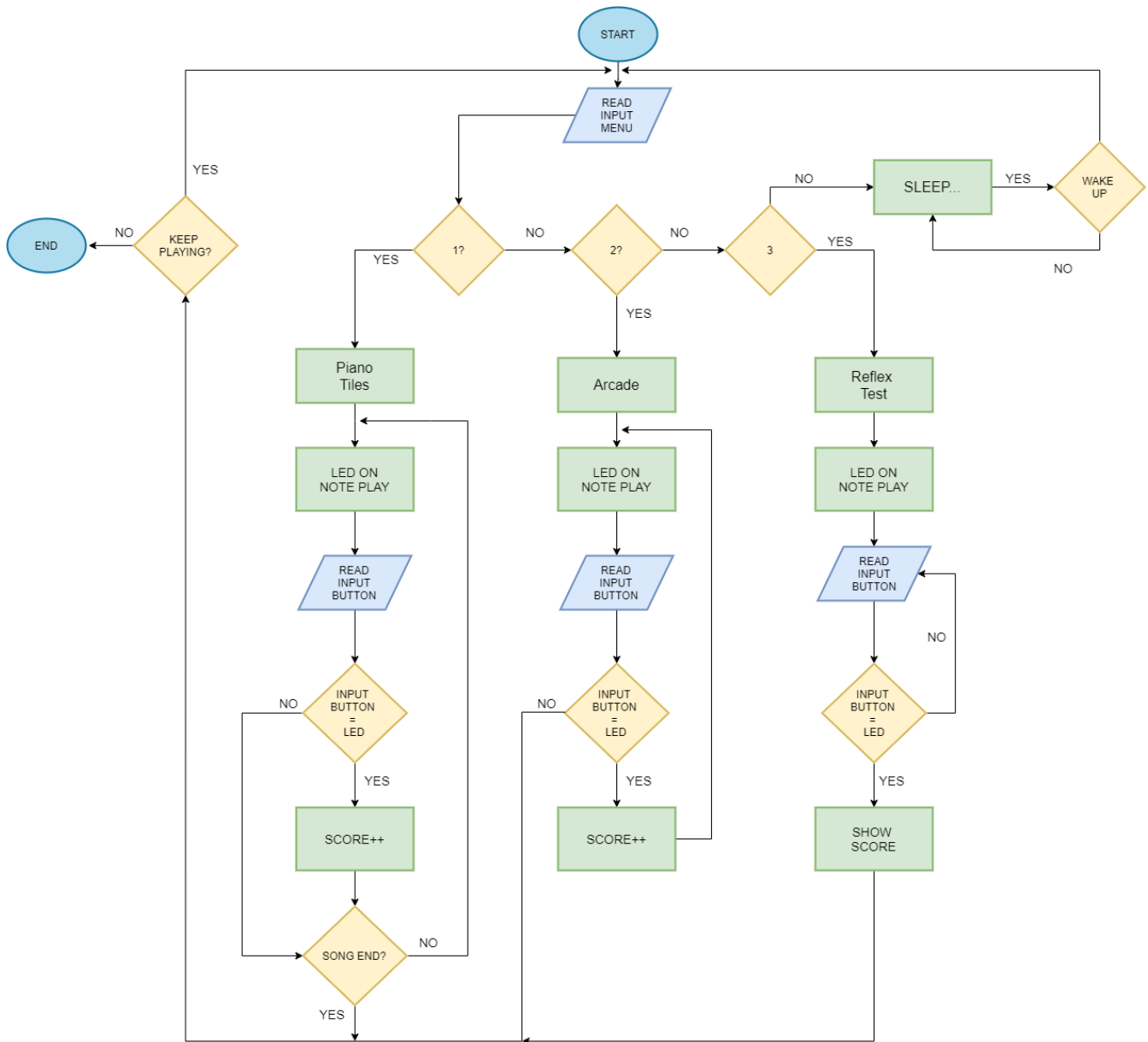
a. Komponen

Komponen yang digunakan dalam rangkaian projek ini adalah:

- Arduino Uno R3
- LCD 16x2 LM016L
- PCF 8574 I2C Interface
- LED
- Piezo
- Resistor 1K Ω & 500 Ω
- Push Button
- Kabel Jumper

b. Cara Kerja

Ketika dijalankan, maka akan ditampilkan menu awal dengan 3 pilihan mode yang ingin dimainkan. 3 Mode yang tersedia adalah piano tiles, arcade, dan reflex test. Ketika user tidak menekan input pilihan pada menu, maka program akan masuk ke dalam state sleep, dan harus dibangunkan dengan button wake up untuk kembali ke menu utama. Program pertama adalah mode piano tiles, di mana user diminta untuk menekan button yang bersesuaian dengan LED yang menyala dan user akan mendapatkan score berdasarkan banyak button yang bersesuaian yang bisa ditekan oleh user. Pada mode kedua, arcade, user diharuskan untuk menekan button yang bersesuaian dengan LED untuk menambah score, dan juga untuk melanjutkan permainan, ketika salah maka akan berakhir permainan dan kembali ke menu utama. Untuk permainan terakhir, reflex test, LED akan menyala dalam waktu yang random dan user diminta untuk menekan button yang bersesuaian dengan LED, dan setelahnya akan ditampilkan kurun waktu yang dibutuhkan user untuk menekan user setelah LED menyala.



Gambar 1 *Flowchart Cara Kerja Permainan*

Penjelasan

a. Program

Source code yang kami gunakan pada rangkaian ini menggunakan bahasa pemrograman arduino. Kami menggunakan tiga buah library, yaitu library <Wire.h> dan <LiquidCrystal_I2C.h> yang merupakan library yang digunakan untuk membuat arduino dapat berkomunikasi dengan LCD secara I2C, serta library <avr/sleep.h> yang merupakan library untuk membuat arduino dapat memasuki mode sleep.

Pada program ini kami juga menggunakan 4 buah array dengan masing-masing fungsi sebagai berikut:

- *float* melody[]
Array ini berisi note-note melody lagu Fur Elise yang digunakan pada mode Arcade.
- *int* durasi[]
Array ini berisi durasi antar note dari melody lagu Fur Elise yang digunakan pada mode Arcade.
- *float* imperial[]
Array ini berisi note-note melody lagu Imperial March yang digunakan pada mode Piano Tiles.
- *int* ImperialDelay[]
Array ini berisi durasi antar note dari melody lagu Imperial March yang digunakan pada mode Piano Tiles.

Berikut juga akan dijelaskan beberapa fungsi yang digunakan dalam projek Fun in One:

- *void* setup() dan loop()
Fungsi tersebut merupakan fungsi utama dalam arduino untuk mengoperasikan proses kerja dari program Fun in One. Dalam fungsi setup() akan diinisialisasikan mode pin yang digunakan pada *button*, *LED*, *Piezo*, dan memberikan tampilan awal pada LCD. Sedangkan fungsi loop() akan dijalankan secara berulang untuk menerima input menu dari user dan melakukan perhitungan 5 detik sebelum memasuki mode sleep.

- *void* gonnaSleep() dan wakeup()

Fungsi tersebut akan melakukan ISR (Interrupt service routine) untuk memindahkan arduino pada sleep mode. Ketika pemain tidak memilih mode permainan selama 5 detik, maka akan dipanggil fungsi gonnaSleep() untuk mengaktifkan mode sleep. Selama pada mode sleep, jika tombol Bangun yang terletak pada pin digital 2 ditekan, maka akan dijalankan fungsi wakeUp secara *interrupt* untuk menyelesaikan mode sleep dan menu permainan akan kembali ditampilkan.

- *void* printMenu()

Fungsi ini berisi inisialisasi LED untuk menampilkan daftar mode permainan yang dapat dipilih oleh pemain.

- *void* pianoTiles()

Fungsi ini terdiri dari instruksi yang digunakan untuk menjalankan permainan mode Piano Tiles. Pada bagian awal fungsi, pemain akan diminta untuk menekan tombol apapun sebelum permainan dijalankan. Setelah ditekan, program akan memainkan lagu Imperial March dengan memanggil array imperian[] dan ImperialDelay[]. Selain itu, program menjalankan instruksi *random* untuk menyalakan lampu LED secara acak. Kemudian terdapat looping *while* untuk menunggu input button dari user, dimana apabila user memencet button yang sesuai dengan LED yang menyala, maka score akan bertambah. Apabila lagu telah habis, permainan selesai. Kemudian pemain dapat menekan tombol lagi untuk kembali ke tampilan menu utama dengan memanggil fungsi printMenu().

- *void* arcade()

Fungsi ini terdiri dari instruksi yang digunakan untuk menjalankan permainan mode Arcade. Pada bagian awal fungsi, pemain akan diminta untuk menekan tombol apapun sebelum permainan dijalankan. Setelah ditekan, program akan memainkan lagu Fur Elise dengan memanggil array melody[] dan durasi[]. Selain itu, program menjalankan instruksi *random* untuk menyalakan lampu LED secara acak. Kemudian terdapat looping *while* untuk menunggu input button dari user, dimana apabila user memencet button yang sesuai dengan LED yang menyala, maka score akan bertambah. Namun apabila user tidak dapat memencetnya dengan tpat, maka permainan akan selesai. Kemudian pemain dapat menekan tombol lagi untuk kembali ke tampilan menu utama dengan memanggil fungsi printMenu().

- *void* reflex()

Fungsi ini terdiri dari instruksi yang digunakan untuk menjalankan permainan mode refleks. Pada bagian awal fungsi, pemain akan diminta untuk menekan tombol apapun sebelum permainan dijalankan. Setelah ditekan, program akan menjalankan instruksi *random* untuk mengacak lampu LED yang akan dinyalakan. Kemudian terdapat looping

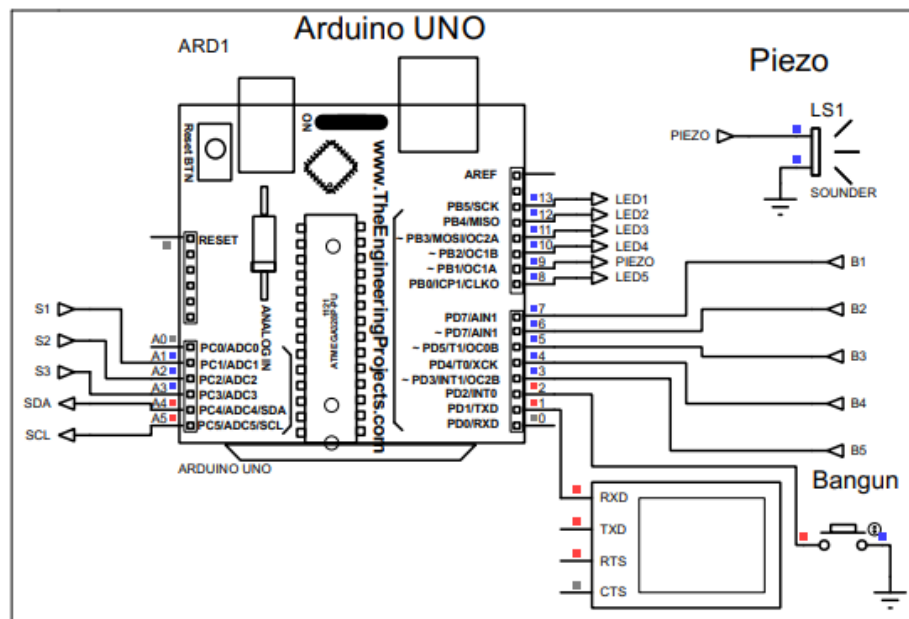
while untuk menunggu input button dari user, dimana setelah ditekan akan ditampilkan waktu refleks pemain dalam satuan *ms* pada layar LCD. Ketika permainan telah selesai dijalankan, pemain dapat menekan tombol lagi untuk kembali ke tampilan menu utama dengan memanggil fungsi `printMenu()`.

- `void receiveInput()`

Fungsi ini digunakan pada ketiga mode permainan untuk menerima input tombol apapun dari pemain guna melanjutkan pada instruksi selanjutnya. Tujuan dari fungsi ini adalah untuk memastikan user siap memasuki permainan, serta untuk kembali ke menu ketika telah selesai bermain.

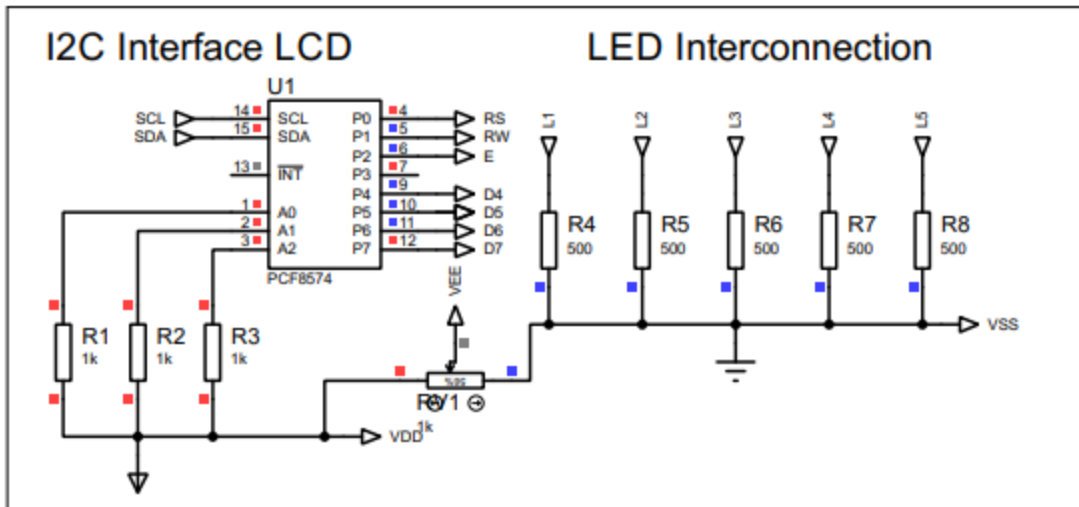
b. Rangkaian

Pada rangkaian tersebut, terdapat 3 bagian utama yaitu Arduino, I2C & interkoneksi, dan User Interface.



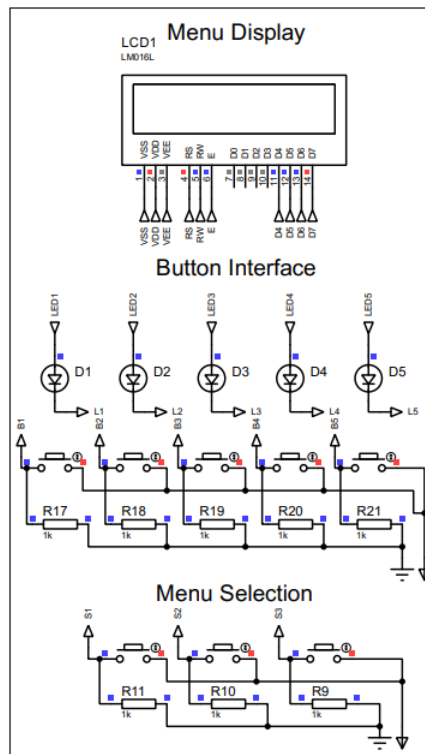
Gambar 2 Penggunaan I/O pada Arduino

Bagian yang pertama adalah Arduino sebagai komponen utama dari rangkaian untuk menjalankan seluruh instruksi yang telah diberikan. Lalu pada bagian ini juga terdapat virtual terminal untuk menunjukkan kondisi arduino apakah berada pada kondisi awake ataupun sleep dan juga terdapat Piezo sebagai perangkat untuk mengeluarkan suara sesuai dengan tone musik yang dimainkan.



Gambar 3 I2C Interface dan LED interconnection

Lalu pada bagian kedua adalah I2C & interkoneksi yang terdiri dari PCF8574 sebagai perangkat slave I2C agar arduino dapat terhubung dengan LCD secara serial melalui pin SDL (Serial Data) dan SCL (Serial CLock). Pin A0 hingga A2 pada PCF8574 dihubungkan kepada VCC dengan masing - masing resistor sebesar 1k yang berfungsi untuk mendefinisikan alamat LCD yang digunakan yaitu 0x27. Terdapat juga resistor yang terhubung dengan LED yang bertujuan untuk mengatur tingkat keterangan pada LED.



Gambar 4 User Interface

Untuk bagian terakhir terdapat segmen User Interface yang dapat digunakan oleh *user* untuk berinteraksi dengan projek Fun in One. Terdapat beberapa komponen diantaranya seperti LCD untuk menampilkan menu ataupun informasi mengenai permainan, LED yang akan menyala untuk menunjukan button mana yang harus ditekan sesuai dengan ritme lagu, dan juga button yang harus ditekan sesuai dengan LED yang menyala. Selain itu, terdapat juga 3 buah button sebagai tombol untuk memilih jenis permainan yang tersedia sesuai dengan yang ditampilkan pada menu.