

# Laporan Proyek Jam Digital

Versi 1:Desain

Nama : Abraham Pratomo & Kevin Reagan S.

NIM : 13221051 & 13221087

## Contents

1	Spesifikasi.....	1
2	Perancangan .....	2
2.1	Perancangan Perangkat Keras .....	2
2.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	3

## Daftar Gambar

Gambar 1	Blok diagram Data Flow Diagram level 0 .....	2
Gambar 2	Skema rangkaian.....	2
Gambar 3	Diagram alir .....	4
Gambar 4	Finite State Machine .....	6

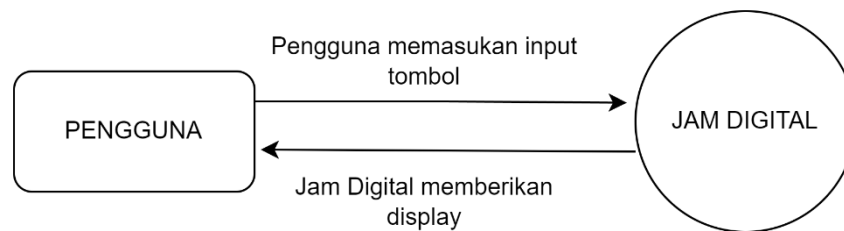
## 1 Spesifikasi

Alat yang dirancang terdiri dari komponen-komponen berikut:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Arduino Nano               | x 1  |
| 2. Breadboard                 | x 1  |
| 3. Kabel jumper               | seperlunya                                       |
| 4. LCD I2C                    | x 1  |
| 5. Buzzer                     | x 1  |
| 6. Push-Button                | x 3  |
| 7. Laptop + Kabel USB-to-UART | untuk catu daya Arduino Nano & pengunggahan kode |
| 8. Resistor 1kΩ               | x3   |

Alat yang dirancang merupakan suatu jam digital yang memiliki tiga mode: **Waktu** biasa, **Stopwatch**, dan **Timer**. Alat ini akan memiliki tiga tombol dengan fungsinya masing-masing. Tombol pertama bernama **MODE** dipakai secara umum untuk mengubah ketiga mode milik jam, tetapi selain itu dipakai untuk mengubah elemen waktu yang ingin diubah pada mode **Waktu** dan **Timer**. Tombol kedua bernama **SET** dipakai untuk meng-set waktu, umumnya pada mode **Waktu** dan **Timer**, serta memulai timer setelah selesai set. Selain itu, tombol ini juga dapat dipakai untuk memulai/memberhentikan stopwatch, sehingga memiliki nama lain **START**. Tombol terakhir bernama **RESET** dipakai untuk utamanya me-reset waktu yang sudah terlewat oleh stopwatch. Namun, selain itu ada fungsi kedua yaitu untuk inkremen elemen waktu yang sudah ditunjuk pada mode **Waktu** dan **Timer**, sehingga memiliki nama kedua **INCREMENT/INCREASE**.

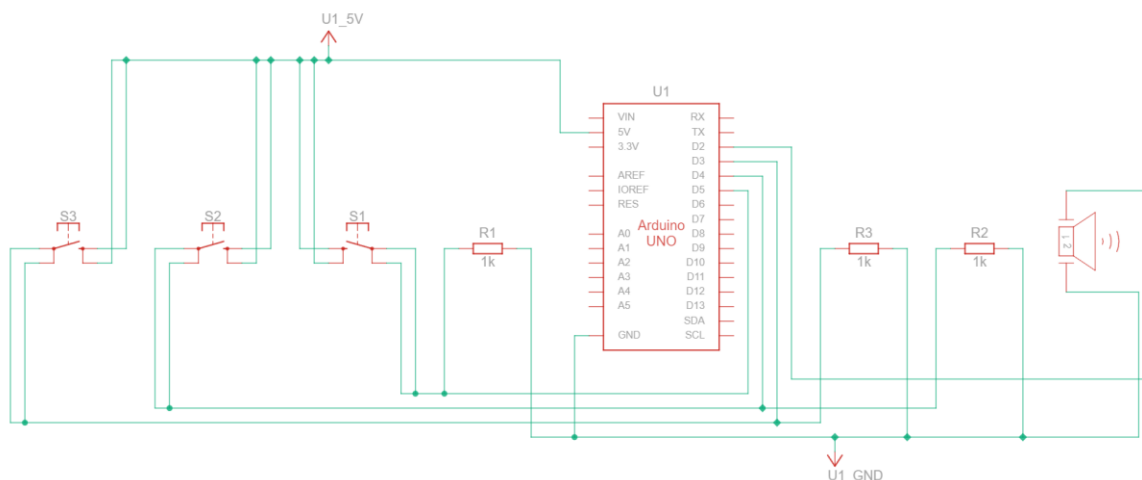
## 2 Perancangan



Gambar 1 - Data Flow Diagram Level 0

Cara kerja dari sistem ini adalah pengguna berinteraksi dengan sistem jam digital melalui tombol yang memberikan input (terdapat tiga buah push-button). Sistem kemudian memproses masukan ini dan menampilkan waktu pada jam digital yang merupakan keluarannya.

### 2.1 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 2 - Skema Rangkaian Sistem Jam Digital

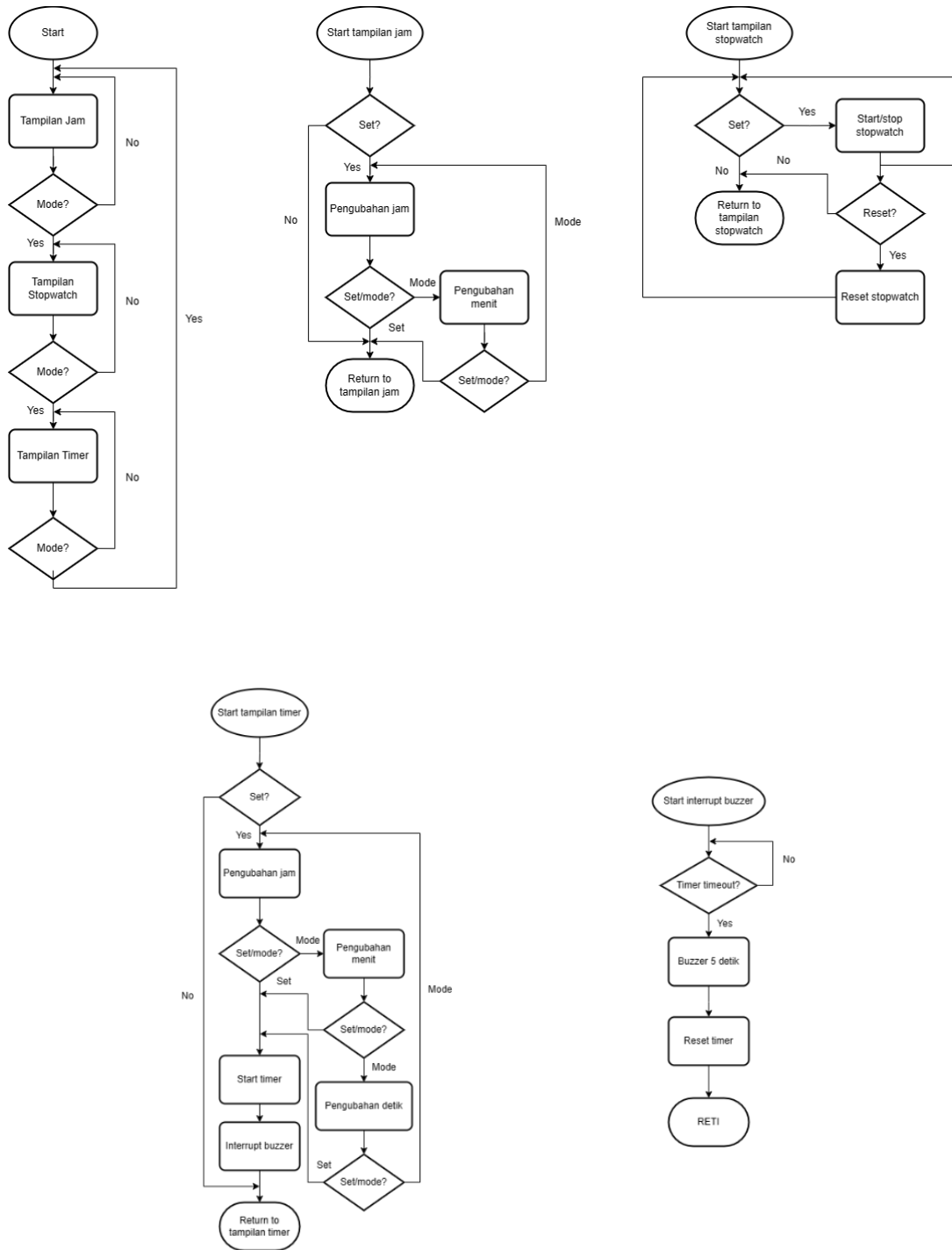
Ketika pertama dinyalakan, jam digital menunjukkan display angka 00:00:00. Lalu, jam digital otomatis melakukan count-up. Untuk melakukan konfigurasi waktu, pengguna perlu menekan push-button S2 yang terhubung ke pin D5 (tombol “Set”) untuk masuk ke dalam Clock Setting. Di dalam Clock Setting, pengguna meningkatkan angka-angka jam ataupun menit menggunakan push-button S3 yang terhubung ke pin D4 (tombol “Reset”). Konfirmasi pengaturan waktu dapat dilakukan dengan menekan push-button S2 yang terhubung ke pin D3 (tombol “Set”).

Jika ingin menggunakan fitur stopwatch, pengguna perlu menekan push-button S1 yang terhubung ke pin D5 (tombol “Mode”0). Tampilan awal stopwatch adalah 00:00:00. Untuk melakukan Start dan Stop, pengguna perlu menekan push-button S2. Ketika pengguna menekan push-button S3 ketika stopwatch berada dalam posisi Stop, angka stopwatch akan kembali ke tampilan awal 00:00:00.

Jika ingin menggunakan fitur timer, pengguna perlu menekan kembali push-button S1. Untuk melakukan konfigurasi waktu timer, pengguna perlu menekan push-button S2 untuk masuk ke Timer Setting. Di Timer Setting, pengguna bisa meningkatkan angka-angka detik, menit, dan jam menggunakan push-button S3. Untuk memulai countdown dari timer, pengguna harus menekan push-button S2. Timer juga dipasangkan dengan alarm atau buzzer. Jadi, ketika count dari timer sudah mencapai ‘0’, buzzer otomatis berbunyi menandakan waktu habis sesuai fitur jam digital pada umumnya. Buzzer dihubungkan dengan pin D2 Arduino Nano dikarenakan Arduino Nano hanya mendukung fungsi interrupt pada pin D2 dan D3.

Push-button dikonfigurasi menggunakan resistor pull-down eksternal supaya push-button memiliki kondisi awal “LOW”. Fungsi dari resistor pull-down adalah menghubungkan pin input ke 5V ketika switch terhubung. Saat tidak ada sinyal eksternal yang diberikan ke pin, pin input tidak mendapat arus dan tegangan sama sekali karena tidak tercipta jalur dari pin 5V ke pin input, sehingga kondisinya adalah “LOW”. Sinyal eksternal yang dimaksudkan di sini adalah sinyal hasil dari ditekannya push-button.

## 2.2 Perancangan Perangkat Lunak



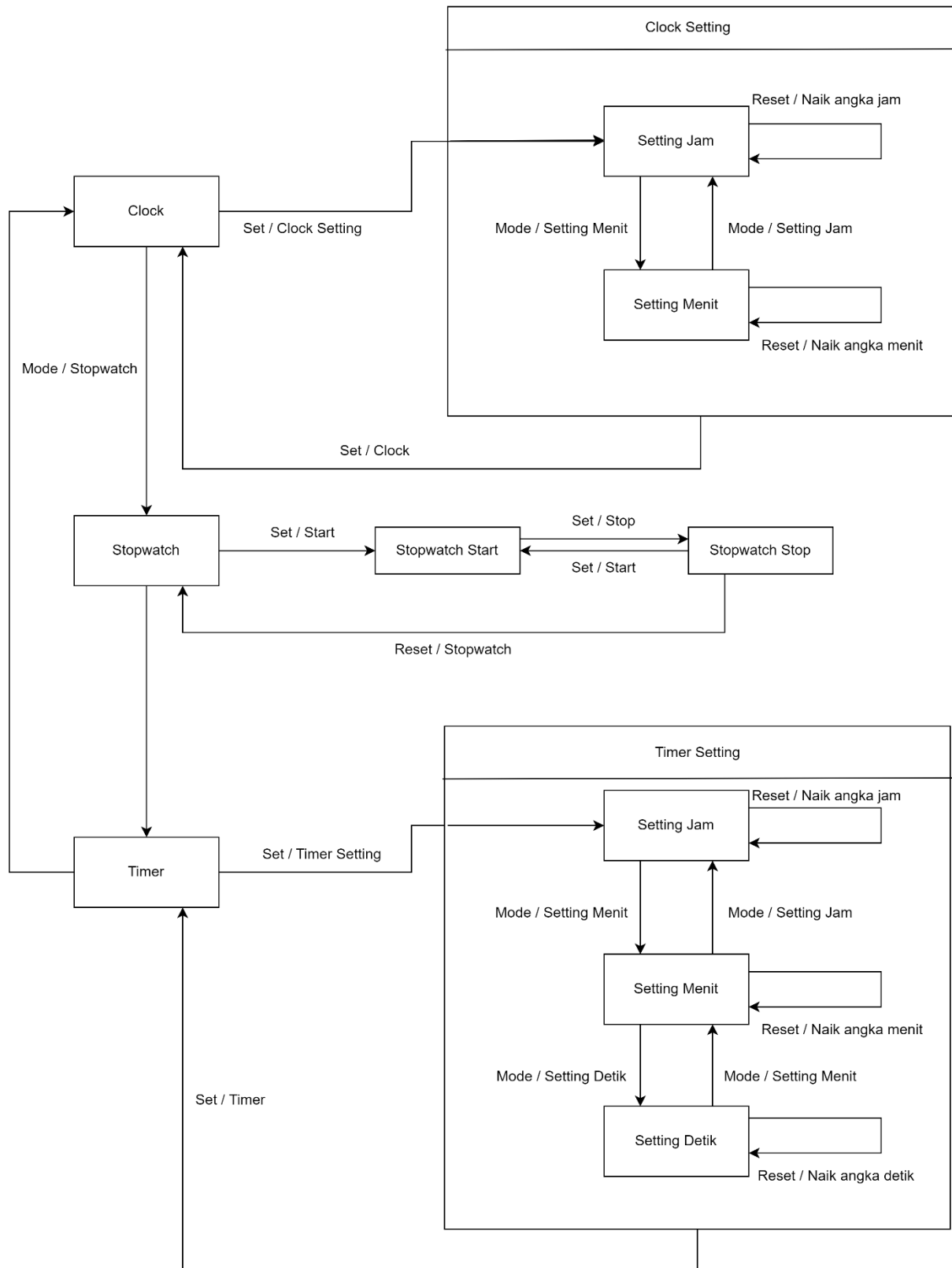
Gambar 3 – Diagram Alur Kerja Sistem

Pada diagram alur utama, terdiri tiga mode utama: tampilan jam, tampilan stopwatch, dan tampilan timer, masing-masing dapat diakses secara sekuensial dengan penekanan tombol mode.

Pada diagram alur tampilan jam, pengguna dapat mengatur waktu dengan menekan tombol set, lalu mengubah elemen yang ingin diubah (jam atau menit) dengan tombol mode. Saat tombol set ditekan untuk kedua kalinya, akan kembali ke tampilan jam awal alias waktu sudah selesai di-set.

Pada diagram alur tampilan stopwatch, pengguna dapat memulai atau memberhentikan stopwatch dengan menekan tombol set. Lalu, penekanan tombol reset akan me-reset stopwatch, kembali ke tampilan stopwatch siap untuk diubah modusnya.

Pada diagram alur tampilan timer, saat pengguna menekan tombol set, pengguna dapat langsung mengubah jam dengan tombol reset sebagai inkrementer. Penekanan tombol mode akan mengubah elemen waktu yang ingin diubah (jam, menit, atau detik). Saat tombol set ditekan kedua kalinya, timer akan dimulai sampai habis, menyalakan buzzer selama 5 detik dengan suatu interrupt timer, lalu reset timer dan kembali ke tampilan timer awal dan siap untuk diubah modusnya.



Gambar 4 - Finite State Machine Mealy

Pada FSM, terdapat tiga buah push-button yaitu:

1) Mode

Tombol “Mode” digunakan untuk melakukan transisi state antara Clock, Stopwatch, dan Timer. Selain itu, tombol “Mode” juga digunakan untuk melakukan perubahan mode pengaturan jam, menit, dan detik pada Clock Setting dan Timer Setting (dapat dilihat pada Gambar 4).

2) Set

Pada mode Clock dan Timer, tombol “Set” digunakan untuk bertransisi ke state setting bersangkutan (Clock ke Clock Setting dan Timer ke Timer Setting). Selain itu, ketika berada pada mode Clock Setting dan Timer Setting, tombol “Set” berfungsi untuk melakukan penyimpanan pengaturan yang sudah diterapkan dan kembali ke mode Clock atau Timer sesuai dengan keadaan.

Pada mode Stopwatch, tombol “Set” digunakan untuk memulai count-up dari stopwatch sekaligus memberhentikan waktu stopwatch.

3) Reset

Tombol “Reset” hanya memiliki fungsionalitas ketika berada pada Clock Setting dan Timer Setting. Pada Clock Setting, tombol “Reset” digunakan untuk meningkatkan angka pada menit atau jam sesuai dengan state jam digital. Pada Timer Setting, tombol “Reset” digunakan juga untuk meningkatkan angka detik, menit, atau jam sesuai dengan state.