

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Daya tahan kardiovaskuler merupakan komponen penting dalam kebugaran jasmani dimana sistem jantung, pembuluh darah dan paru berfungsi secara optimal pada keadaan istirahat dan kerja dalam mengambil oksigen dan menyalurkan oksigen ke jaringan yang aktif sehingga dapat digunakan pada proses metabolisme tubuh. Daya tahan kardiovaskuler (*cardiovascular endurance*) disebut juga daya tahan jantung-paru. Daya tahan jantung-paru ini menunjukkan bagaimana kemampuan jantung dan paru seseorang menghadapi beban kerja fisik. Ketahanan jantung-paru dapat dijadikan pedoman langsung dalam menilai tingkat kebugaran seseorang. Kemampuan ambilan oksigen pada saat melakukan latihan fisik mencerminkan kemampuan metabolisme yang dimiliki orang tersebut [1].

Menurunnya sistem kerja kardiovaskuler menyebabkan sistem jantung-paru tidak bekerja secara optimal, hal ini akan menyebabkan timbulnya penyakit degeneratif yaitu rendahnya aktivitas fisik yang biasanya akan berdampak kepada penyakit jantung, nyeri dada dan stroke. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) melaporkan CVD (*Cardiovaskuler Disease*) adalah penyebab kematian nomor satu di dunia. Diperkirakan pada tahun 2030, hampir 25 juta orang meninggal akibat CVDs, terutama dari penyakit jantung dan stroke. Penyakit kardiovaskular adalah penyebab utama kematian di Amerika, 34,3% dari semua kematian di Amerika Serikat pada tahun 2006 [2]. Banyak faktor yang mempengaruhi tingkat

kebugaran jasmani seseorang diantara adalah usia, jenis kelamin, keturunan atau hereditas, makanan, kebiasaan merokok, latihan, aktivitas fisik dan lemak tubuh [3].

Tes Bangku *Harvard* (*Harvard Step Test*) merupakan metode yang sering digunakan untuk mengukur kemampuan daya tahan kardiovaskuler. Tes ini salah satu tes bangku tertua yang dikembangkan oleh *Harvard Fatigue laboratory* oleh Brouha, Graybiel, dan Heath pada tahun 1943. Penelitian ini dilakukan di Universitas *Harvard*, USA, sehingga tes ini dimulai dengan nama *Harvard*. Pengukuran ini juga pernah dilakukan di Laboratorium Fisiologi Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman (Unsoed). Inti dari pelaksanaan tes ini adalah dengan cara naik turun bangku selama 5 menit kemudian tes denyut nadi selama 3 kali, menghitung rumus dan melihat tabel kategori kebugaran. Dalam pelaksanaan tes ini kebanyakan menggunakan *stopwatch*, *metronome* dan metode pengukuran denyut nadi masih dilakukan secara manual dengan menggunakan stetoskop dan perhitungan rumus indeks kebugaran masih menggunakan kalkulator untuk menghindari kesalahan perhitungan rumus. Sehingga dibutuhkan digital *harvard step test* dibuat secara otomatis memandu urutan tes mulai dari awal naik turun bangku hingga akhir penampilan kategori kebugaran dimana dapat mengetahui tingkat ketahanan jantung-paru dalam kondisi baik atau tidak [4].

Sebelumnya penelitian ini pernah dilakukan oleh Mukhlas Fajar Putra dengan judul “*Digital Harvard Step Test* Berbasis Mikrokontroler ATMega16”. Dari Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta. Alat ini telah dibuat secara otomatis memandu urutan tes mulai dari

awal naik turun bangku hingga akhir penampilan kategori kebugaran. Kekurangan dari alat ini hanya digunakan untuk laki-laki sehingga penulis akan mengembangkan dengan menambahkan kategori kebugaran untuk perempuan [4].

Atas dasar permasalahan di atas penulis akan merancang kembali alat digital *Harvard Step Test* untuk membantu *user* yang dibuat secara otomatis memandu urutan tes mulai dari awal naik turun bangku hingga akhir penampilan kategori kebugaran. Terdapat program pewaktu untuk pengganti *stopwatch*, program suara *buzzer* pengganti *metronome* dan program pembacaan nadi pengganti stetoskop di dalamnya terdapat program rumus kalkulasi dan tabel kategori kebugaran.

## 1.2 Perumusan Masalah

Pengukuran kemampuan daya tahan kardiovaskuler sangat dibutuhkan untuk mengetahui tingkat kebugaran jantung-paru dan aktifitas fisik. Dalam metode *harvard step test* kebanyakan masih dilakukan secara manual menggunakan peralatan *stopwatch*, *metronome* dan stetoskop serta perhitungan rumus indeks kebugaran masih menggunakan kalkulator untuk menghindari kesalahan perhitungan rumus, oleh karena itu dibutuhkan digital *harvard step test* dibuat secara otomatis memandu urutan tes mulai dari awal naik turun bangku hingga akhir penampilan kategori kebugaran dimana dapat mengetahui tingkat ketahanan jantung-paru dalam kondisi baik atau tidak.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Agar dalam pembahasan alat ini tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajiannya, penulis membatasi pokok – pokok batasan permasalahan yang akan dibahas yaitu :

1. Testi naik-turun bangku setinggi 33 cm selama 5 menit, dapat *stop* jika testi mulai kelelahan.
2. Suara irama *buzzer* sebagai pengganti *metronome* dengan frekuensi 120 kali permenit.
3. Pengukuran dilakukan setelah pengujian naik-turun bangku.
4. Pengukuran dilakukan dengan 3 kali pembacaan nadi.
5. Pengukuran untuk usia dewasa.
6. *Pulse Sensor* sebagai sensor pembacaan dan perekam denyut nadi diletakkan di ujung jari telunjuk.
7. Hasil diagnosa daya tahan kardiovaskuler ditampilkan pada LCD 2x16.

### 1.4 Tujuan Penelitian

#### 1.4.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat *Digital Harvard Step Test* guna untuk mempermudah *user* dalam melakukan pengukuran kemampuan daya tahan kardiovaskuler.

#### 1.4.2 Tujuan Khusus

1. Membuat rangkaian catu daya.
2. Membuat rangkaian mikrokontroler beserta *software*.
3. Membuat rangkaian *finger sensor*.

4. Membuat rangkaian *band pass filter*.
5. Membuat rangkaian LCD 2x16

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Memudahkan *user* dalam melakukan pengukuran kemampuan daya tahan kardiovaskuler dengan waktu yang lebih cepat dan lebih praktis.