

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Permasalahan**

Telinga adalah organ penginderaan dengan fungsi ganda dan kompleks yaitu fungsi pendengaran dan fungsi keseimbangan (Hermanto, 2010). Rentang frekuensi yang paling penting untuk memahami suatu percakapan adalah sekitar 250 hingga 3000 Hz dengan SPL sebesar 40 dB hingga 60 dB (Cameron, 2006). Gangguan pendengaran (tuli) dimiliki kemungkinan terjadi pada tiap orang. Tuli adalah gejala dari penyakit telinga yang sangat merisaukan karena fungsi pendengaran sangat penting untuk perkembangan penguasaan bahasa verbal dan linguistik. Bahasa verbal dan linguistik sangat penting dalam sistem komunikasi karena sangat berhubungan erat dengan kehidupan sosial, perkembangan mental, maupun karir. Tuli dapat terjadi waktu di dalam kandungan (prenatal), waktu dilahirkan (perinatal) dan sesudah lahir (postnatal) (Suhardiyana, 2010). Tuli sesudah lahir dapat terjadi tepat setelah lahir atau di dalam perjalanan hidupnya, bahkan boleh dikatakan setiap orang akan mengalami ketulian atau kekurangan pendengaran setelah menjadi tua.

Terdapat dua penyebab umum penurunan pendengaran yakni penurunan pendengaran hantaran (Tuli Konduksi) dimana getaran suara tidak dapat mencapai telinga dalam dan penurunan pendengaran syaraf (Tuli Sensorineural) dimana suara mencapai telinga dalam namun tidak ada sinyal listrik yang dikirim ke otak (Cameron, 2006). Penurunan pendengaran akibat gangguan hantaran mungkin

bersifat temporer akibat tersumbatnya gendang telinga oleh serumen atau akibat cairan di telinga tengah (*otitis media*).

Damayanti (2010) mengatakan bahwa angka ketulian telah mencapai 16,8% dari jumlah penduduk Indonesia dan 0,4% untuk ketulian dengan kelompok tertinggi di usia sekolah (7-9 tahun). Disamping itu diperkirakan setiap tahunnya akan ada sekitar 5200 bayi lahir tuli. Angka tersebut yang menempatkan Indonesia termasuk negara yang memiliki angka ketulian yang tinggi di Asia Tenggara.

Tingkat penurunan kemampuan pendengaran (ambang pendengaran) pada individu dapat diketahui dengan berbagai jenis tes pendengaran diantaranya tes bisik, tes garputala, tes audiometri (Miyoso, 1985). Hingga saat ini telah berkembang audiometer dengan berbagai jenis, diantaranya adalah Audiometer nada murni dan Audiometer tutur.

Pada Audiometer nada murni, sistem uji pendengaran dengan menggunakan suatu rangkaian digital yang dapat menghasilkan nada murni dari berbagai frekuensi ( 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, 8000 Hz ) dan taraf intensitas yang dapat diatur dalam satuan desibel (dB). Sedangkan pada Audiometer tutur, sistem uji pendengaran dengan menggunakan kata-kata terpilih yang telah dibakukan, dituturkan melalui suatu rangkaian yang telah dikalibrasi.

Audiometer pada umumnya hanya menyediakan tampilan hasil data yang mentah sehingga hanya orang yang ahli dalam bidang audiologi yang mampu mendiagnosa secara penuh. Tampilan data tersebut berupa audiogram yang menunjukkan berapa tingkat taraf intensitas yang menunjukkan ambang

pendengaran pasien. Selain itu, audiometer umumnya berupa audiometer dengan rangkaian yang rumit dan berbentuk *hardware* analog audiometer dan tidak praktis untuk dibawa dari satu tempat ke tempat yang lain. Harga audiometer yang relatif mahal dan diharuskan import membuat hanya suatu instansi yang mampu membelinya.

Penelitian menggunakan PC (*Personal Computer*) sudah banyak dikembangkan. PC atau komputer merupakan sistem elektronik untuk memanipulasi data yang cepat dan tepat serta dirancang dan diorganisasikan supaya secara otomatis menerima dan menyimpan data *input*, memprosesnya, dan menghasilkan *output* berdasarkan instruksi-instruksi yang telah tersimpan di dalam memori (Fuori, 1977). PC sudah menjadi sesuatu yang umum yang biasa digunakan para peneliti untuk mengolah berbagai data dalam jumlah banyak dengan cepat. Pembuatan program diagnosis ketulian ini dibuat sedemikian rupa hingga akan dapat memudahkan pengguna dalam proses diagnosis dan menghasilkan suatu alat diagnosis dan uji pendengaran yang relatif lebih murah.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan penelitian dan pembuatan audiometer berbasis mikrokontroler dengan menggunakan IC AT8535 (Gatot, 2011). Namun audiometer tersebut hanya sebatas memberikan nada murni saja, sehingga pada penelitian kali ini penulis ingin mengembangkan audiometer berbasis PC yang mampu mendiagnosis ketulian dengan menghasilkan nada murni maupun tutur.

Kelebihan penggunaan PC dari penelitian ini adalah proses menganalisa dari hasil audiogram yang akan diolah kembali menggunakan Program Delphi

akan menghasilkan hasil diagnosis yang lebih akurat dan mudah dioperasikan. Dengan program pada PC tersebut, dokter pemeriksa ataupun tenaga medis juga dapat memasukkan berbagai data dan identitas dari pasien yang selanjutnya dapat disimpan pada memori PC. Alat uji ini hanya berupa suatu program dan rangkaian tombol interupsi yang relatif lebih praktis jika dibandingkan dengan alat uji audiometer pada umumnya yang terdiri dari rangkaian yang tersusun dengan ukuran yang besar. Dari sudut ekonomi juga alat ini relatif lebih terjangkau karena tidak membutuhkan banyak komponen yang harus dibeli.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain perangkat lunak Audiometer nada murni dan tutur untuk diagnosis gangguan pendengaran ?
2. Berapa tingkat akurasi dan tingkat presisi nilai frekuensi dan taraf intensitas yang dihasilkan perangkat lunak Audiometer?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan sehingga lebih fokus, maka penulis perlu membatasi masalah sebagai berikut :

1. Audiometer yang dirancang ini berjenis Audiometer nada murni dan Audiometer tutur.
2. Frekuensi nada murni yang digunakan adalah 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, dan 8000 Hz.
3. Taraf intensitas maksimal yang dibangkitkan pada tiap frekuensi berbeda-beda, yakni untuk frekuensi 250 Hz dan 500 Hz sebesar 50 dB, frekuensi 1 kHz dan 2 kHz sebesar 55 dB, frekuensi 4 kHz sebesar 60 dB, sedangkan frekuensi 8 kHz sebesar 65 dB.
4. Pembangkitan nada murni menggunakan *soundcard* yang telah tersedia pada PC.
5. Sumber suara yang digunakan pada audiometer tutur berasal dari rekaman kata yang telah disimpan pada komputer dan berasal dari rekaman suara penulis.
6. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan adalah Delphi 6.0.
7. Audiometer nada murni hanya mendiagnosis gangguan pendengaran konduksi.
8. Audiometer tutur hanya mendiagnosis *Speech Discrimination Score (SDS)* penderita.
9. Penelitian ini tidak membuat atau mendesain *hardware* audiometer.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini meliputi tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan umum penelitian ini adalah mendesain sistem Audiometer nada murni dan tutur untuk diagnosis gangguan pendengaran. Adapun tujuan khusus adalah sebagai berikut :

1. Mendesain perangkat lunak Audiometer nada murni dan tutur dilengkapi tampilan audiogram dan hasil diagnosis ketulian pada komputer/laptop.
2. Mengetahui ketepatan nilai taraf intensitas dan frekuensi yang dihasilkan Audiometer nada murni dan tutur.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Perancangan sistem diharapkan dapat membantu tenaga medis dalam mendiagnosa pendengaran seseorang dengan hasil yang lebih akurat.
2. Sebagai tambahan pengetahuan bagi mahasiswa lain serta penunjang mata kuliah instrumentasi yang berhubungan dengan bidang kesehatan dan medis.