

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telinga merupakan salah satu panca indera yang berfungsi untuk mendengar bunyi atau suara. Telinga manusia terdiri dari tiga bagian diantaranya yaitu telinga luar, telinga tengah, dan telinga dalam. Proses menangkap suara oleh telinga yaitu berawal dari gelombang suara yang ditangkap oleh daun telinga, kemudian gelombang suara mengalir melalui udara[1].

Gangguan pendengaran atau abnormalitas pada fungsi pendengaran menyebabkan kesulitan dalam berkomunikasi sehingga timbul kesulitan untuk bersosialisasi[1], apabila terdapat kelainan atau abnormalitas pada fungsi pendengaran atau telinga, maka penderita kelainan pada telinga ini dapat mengonsultasikannya pada dokter THT untuk dilakukan pemeriksaan. Pemeriksaan telinga juga dapat dilakukan apabila terdapat keluhan pada THT, baik keluhan pada telinga, hidung maupun tenggorokan. Hal ini dikarenakan saluran THT yang saling berhubungan, jika tidak dilakukan pemeriksaan telinga maka kemungkinan terdapat penyakit yang tidak terdeteksi sehingga diperlukan pemeriksaan telinga ketika terdapat keluhan pada THT. Pemeriksaan telinga ini dilakukan untuk melihat kelainan pada telinga, memeriksa benda asing pada telinga, serta memeriksa tumpukan kotoran telinga. Beberapa teknik untuk pemeriksaan kelainan pada telinga dapat dilakukan menggunakan

alat seperti timpanometer, garpu tala, audiometer, *computed tomography*, otoskop dan masih banyak lagi.

Pemeriksaan telinga menggunakan timpanometer [2],[3],[4],[5] dilakukan untuk memeriksa telinga bagian tengah. Metode pemeriksaan timpanometer disebut timpanometri. Pemeriksaan menggunakan timpanometer dapat berfungsi untuk memperkirakan adanya cairan dalam membran timpani, memberi gambaran pergerakan membran timpani, mengetahui kondisi persendian tulang pendengaran, mengetahui tekanan udara dalam telinga tengah, menampilkan hasil pemeriksaan dalam bentuk grafik sehingga mendapatkan gambaran keadaan membran timpani. Hasil pemeriksaan timpanometer masih dalam bentuk grafik timpanogram sehingga kurang efektif dan kemungkinan terjadi kesalahan ketika pembacaan grafik dengan alat sederhana ini.

Pemeriksaan audiometri [4],[5],[6],[7],[8] merupakan pemeriksaan yang menggunakan nada murni. Pemeriksaan telinga menggunakan audiometer dapat memeriksa fungsi pendengaran secara kuantitatif dan kualitatif, dapat mengetahui nilai ambang tulang dan udara dalam telinga tengah, hasil pemeriksaan berupa grafik audiogram, intensitas nada murni pada audiometer dapat disesuaikan dalam desibel yang diinginkan sehingga pengguna dapat mengetahui nilai ambang dengar dalam satuan desibel (dB). Pemeriksaan audiometri mengandalkan reaksi pasien terhadap nada murni yang didengar, serta memerlukan ruangan yang kedap suara sehingga kurang efektif dan kemungkinan terjadi kesalahan lebih besar jika dibandingkan dengan pemeriksaan otoskopi yang menampilkan gambar membran timpani.

Pemeriksaan telinga menggunakan garpu tala [5],[7],[8] merupakan pemeriksaan untuk memeriksa telinga dengan alat sederhana yang memiliki frekuensi 512 Hz. Pemeriksaan telinga menggunakan garpu tala sederhana dapat mengetahui kondisi telinga pasien apakah normal atau tuli, dapat mengetahui derajat ketulian, dapat mengetahui apakah ketulian yang diderita bersifat perseptif atau konduktif atau sensorineural. Alat yang sederhana dan klasik ini sangat tidak efektif karena diperlukan ruangan yang sangat tenang sehingga kemungkinan besar terjadi kesalahan pada hasil pemeriksaan.

Pemeriksaan menggunakan *Computed Tomography* (CT) [4],[5],[6],[8] merupakan pemeriksaan dengan alat radiologi yang dapat memeriksa telinga dengan cara menembakkan sinar x. Pemeriksaan menggunakan CT-Scan dapat menghasilkan gambar *soft tissue* bagian telinga secara detail, namun CT-Scan merupakan alat diagnostik yang tergolong mahal serta penggunaannya dapat menyebabkan pasien terpapar radiasi sinar x.

Pemeriksaan otoskopi [9] dapat mempermudah untuk melihat bagian dalam telinga dan mempermudah dokter THT dalam menganalisis kelainan pada telinga pasien. Otoskop adalah sebuah alat medis yang memiliki cahaya dan juga pembesar pada ujung alat. Pengaplikasian otoskop pada pemeriksaan telinga dapat memudahkan dokter THT untuk melihat kondisi gendang telinga, yaitu gendang telinga yang menggembung, gendang telinga mengalami perubahan warna, sampai memeriksa cairan yang ada di liang telinga[2].

Otoskop sebelumnya pernah dibuat oleh Manik Maya Asta Juwita [9]. Alat ini memiliki fungsi yang sama seperti otoskop lainnya yaitu berfungsi untuk mempermudah dokter THT untuk menganalisis suatu penyakit yang diderita pasien. Otoskop yang telah dibuat ini dapat memasukkan data pasien ke dalam *personal computer* dan mengolah citra untuk sarana pengambilan data, namun alat tersebut tidak dapat fokus ketika mengambil gambar sehingga kualitas gambar yang ditangkap tidak baik (blur). Hal ini dapat berakibat fatal ketika dokter mendiagnosis pasien, serta alat tersebut tidak praktis dan sulit untuk mobilisasi dikarenakan diperlukan *personal computer* untuk menampilkan gambar objek.

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penulis ingin menyempurnakan alat tersebut dengan menggunakan raspberry pi *camera* pada otoskop untuk menghasilkan gambar yang fokus, objek yang diamati dapat ditampilkan pada *LCD*, mudah untuk mobilisasi, serta memiliki memori untuk penyimpanan gambar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijabarkan, kurangnya efektivitas pengaplikasian otoskop digital berbasis *personal computer* dikarenakan gambar yang dihasilkan tidak dapat fokus (blur), alat tersebut sulit untuk mobilisasi, serta tidak adanya penyimpanan khusus untuk menyimpan gambar objek, maka diperlukan otoskop digital yang dapat menghasilkan gambar yang fokus, mudah untuk mobilisasi, serta memiliki penyimpanan untuk gambar objek.

1.3 Batasan Masalah

Keterbatasan perancang dan permasalahan yang dibahas tidak meluas atau menyimpang maka penulis membatasi masalah sebagai berikut:

1. Otoskop digital ini merupakan modifikasi dari otoskop analog.
2. Sumber tegangan didapatkan dari baterai 18650.
3. Raspberry Pi 3 digunakan untuk mengendalikan LCD dan kamera.
4. Kamera yang digunakan adalah kamera modul raspberry pi.
5. Hasil pemeriksaan dapat ditampilkan pada *LCD 3.5 inch*.
6. Objek yang ditampilkan pada *display* yaitu membran timpani.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Memodifikasi otoskop analog dengan menambahkan kamera pada kepala otoskop sehingga menjadi otoskop digital kemudian mengembangkan otoskop digital dengan menampilkan objek pada *LCD 3.5 inch*.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan umum pembuatan otoskop digital dengan menampilkan objek pada *LCD 3.5 inch* dapat dicapai dengan melakukan:

1. Menggunakan kamera modul raspberry pi.
2. Memodifikasi otoskop analog dengan kamera.
3. Menggunakan Raspberry Pi sebagai pengendali LCD dan kamera.
4. Membuat *software* untuk menampilkan gambar pada LCD.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan mahasiswa dibidang ilmu kedokteran yaitu diagnostik terutama alat diagnostik untuk telinga yaitu otoskop.

1.5.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dalam pembuatan otoskop digital yaitu mampu memberikan informasi yang akurat tentang masalah atau kelainan pada telinga pasien sehingga dokter dapat dengan mudah mendiagnosis kelainan yang dialami oleh pasien.