

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gangguan pendengaran dapat terjadi pada semua kalangan, misalkan pada kehidupan sehari-hari seseorang tersebut menggunakan *earphone* maupun *headset* secara berlebihan akan menimbulkan gangguan-gangguan pendengaran seperti sulit mendengar, gangguan tidur, dan lain-lain [1]. Gangguan pendengaran kemungkinan besar terjadi pada para pekerja maupun *user* yang terpapar langsung dengan kebisingan, gangguan pendengaran merupakan salah satu penyakit akibat kerja. Lingkungan kerja yang terlalu bising sebagai dampak awal kerusakan pada area vital telinga, dari sektor industri penggunaan mesin dalam kegiatan produksi dapat menimbulkan masalah kebisingan yang sangat berdampak dan berpengaruh besar pada gangguan indera pendengaran, gangguan komunikasi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya NIHL adalah : intensitas dan lamanya paparan bising, frekuensi bising, usia dan Jenis Kelamin Oleh karena itu pencegahan sangat penting.[2]

Pencegahan dapat dilakukan dengan perawatan yang tepat, perawatan yang membutuhkan diagnosis yang tepat, pemeriksaan tingkat ketulian telinga menggunakan alat audiometer dengan cara mengatur beberapa kombinasi intensitas dan frekuensi. Kemudian setingan intensitas dan frekuensi tersebut dikirim dalam satu bentuk sinyal listrik ke *earphone* agar mampu diubah dalam bentuk bunyi. *Earphone* yang dipasang di kedua telinga pasien, apabila pasien mendengar bunyi dari tiap-tiap bunyi yang didengarkan maka pasien tersebut diharuskan mengangkat tangannya atau menekan tombol respons yang disediakan oleh alat tersebut sebagai pertanda mendengar, dan pada saat itu pula operator memberi tanda pada sebuah kartu hasil pemeriksaan yang disebut audiogram untuk bentuk laporan ke dokter.[3] Untuk selanjutnya pemeriksaan dengan cara seperti ini akan disebut sebagai pemeriksaan menggunakan audiometri.

Alat Audiometer ini sangat penting untuk mengetahui tingkat ketulian pasien yang bekerja dengan paparan kebisingan yang terlalu sering, sehingga biasanya tiap perusahaan harus menggunakan alat pelindung diri yang wajib digunakan untuk

pencegahan dari resiko – resiko yang timbul dan disebabkan dari kebisingan dilingkungan kerja.[4] Contoh dari resiko kebisingan di tempat kerja : pekerja pabrik, pekerjaan potong rumput menggunakan mesin dan lain sebagainya.

Namun, Audiometer masih cukup jarang digunakan dalam melakukan general check-up medis maupun check-up rumahan, karena alat audiometer sendiri masih terbilang alat yang lumayan mahal jika dibandingkan dengan alat medical check-up lainnya, seperti alat cek gula darah atau alat tensimeter, sementara memelihara pendengaran sangatlah penting untuk usia produktif atau usia dewasa.

Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk membuat alat audiometer yang berfungsi efektif, namun dengan design rancang bangun sesederhana mungkin dan terjangkau secara ekonomis.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam pengembangan alat teknologi khususnya yang memerlukan Tingkat presisi dan keandalan tinggi, tantangan utama adalah bagaimana menciptakan alat yang dapat dirancang dengan cepat namun tetap memiliki kualitas yang memenuhi standar. Pendekatan konvensional seringkali membutuhkan waktu lama karena melalui tahapan yang rigid, sehingga kurang sesuai untuk kebutuhan yang mendesak.[5]

Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah hanya menjelaskan bagaimana merancang bangun alat audiometri menggunakan metode prototype yang sederhana dengan batas frekuensi dari 250 Hz – 8KHz dan intensitas suara yang disesuaikan dari rentang 5dB – 105dB. Memungkinkan pengembangan dilakukan secara cepat melalui iterasi terbatas, namun tetap menghasilkan produk akhir yang berkualitas dan siap digunakan sesuai dengan tujuan yang ditentukan.

Selain merancang bangun alat audiometri tersebut penulis juga akan menguji hasil rancangan yang telah dibuat dengan menyajikan hasil – hasil uji yang terstandar menggunakan alat uji yang telah disesuaikan dengan peruntukannya yaitu pengujian frekuensi dan intensitas suara yang sesuai dengan pendengaran manusia.

1.3 Tujuan

- a. Merancang dan membangun prototipe audiometer.

Tujuan akhir dari proyek penelitian ini adalah sebuah produk berupa Alat Audiometri. Mengulas dari mulai proses perancangan, pembuatan dan Perakitan komponen audiometry sampai dengan alat tersebut berfungsi sesuai dengan perancangan, serta uji fungsi dari alat tersebut.

- b. Menguji fungsi prototipe Audiometer

Pengujian fungsi prototipe audiometer bertujuan untuk memastikan alat dapat beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Langkah pertama dalam pengujian ini adalah memverifikasi kemampuan audiometer untuk menghasilkan berbagai frekuensi suara (biasanya antara 250 Hz hingga 8000 Hz) dan berbagai level intensitas suara, mulai dari 0 dB hingga 120 dB SPL. Selanjutnya, pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kestabilan dan akurasi sinyal suara yang dihasilkan, memastikan bahwa alat bebas dari distorsi dan gangguan yang dapat mempengaruhi hasil tes pendengaran. Hasil dari pengujian ini sangat penting untuk memastikan bahwa prototipe audiometer siap digunakan dalam prosedur audiometri yang akurat dan dapat diandalkan.[6]

1.4 Manfaat

- a. **Manfaat untuk masyarakat**

Penelitian ini menghasilkan prototipe alat audiometer berbasis Arduino yang dapat memberikan manfaat nyata bagi masyarakat, khususnya di bidang kesehatan. Dengan adanya alat ini, masyarakat memiliki akses ke solusi alternatif untuk mendeteksi gangguan pendengaran secara lebih sederhana, efisien, dan terjangkau dibandingkan dengan perangkat audiometer komersial yang umumnya mahal.[7]

Alat ini juga dapat mendukung layanan kesehatan, terutama di daerah-daerah dengan akses terbatas terhadap fasilitas medis canggih. Tenaga medis di klinik atau pusat kesehatan kecil dapat memanfaatkan audiometer ini sebagai alat skrining awal untuk mengidentifikasi individu yang membutuhkan pemeriksaan lebih lanjut.

Selain itu, keberadaan alat ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan pendengaran. Dengan alat yang lebih mudah diakses, proses deteksi dini gangguan pendengaran dapat dilakukan lebih luas, sehingga masyarakat memiliki peluang lebih besar untuk mendapatkan penanganan yang tepat waktu.

Secara jangka panjang, penelitian ini juga membuka peluang pengembangan perangkat medis lokal yang inovatif dan berkualitas, mendukung kemandirian teknologi kesehatan nasional, serta memberikan inspirasi bagi penelitian-penelitian serupa di masa mendatang.

b. Manfaat bagi pelayanan kesehatan

Penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan bagi pelayanan kesehatan dengan menghadirkan prototipe audiometer berbasis Arduino yang dapat menjadi solusi inovatif di bidang diagnostik pendengaran. Alat ini dirancang sebagai alternatif yang lebih ekonomis dan portabel, sehingga dapat mendukung penyediaan layanan kesehatan yang lebih inklusif dan merata.

Dengan biaya produksi yang lebih rendah dibandingkan alat audiometer komersial, prototipe ini memungkinkan fasilitas kesehatan, terutama di daerah terpencil atau dengan anggaran terbatas, untuk meningkatkan kemampuan deteksi dini gangguan pendengaran. Hal ini dapat memperluas jangkauan layanan kesehatan pendengaran, sehingga lebih banyak individu dapat memperoleh diagnosis awal dan rujukan yang tepat.

Selain itu, alat ini dapat digunakan sebagai bagian dari program skrining pendengaran massal, baik di sekolah, pabrik, atau komunitas tertentu. Kemudahan penggunaan alat ini memberikan keuntungan bagi tenaga kesehatan non-spesialis untuk melakukan pengujian awal, tanpa memerlukan pelatihan teknis yang rumit.

Secara keseluruhan, alat ini dapat membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelayanan kesehatan, mendukung deteksi dini gangguan pendengaran, serta mengurangi beban kesehatan masyarakat melalui penanganan yang lebih cepat dan tepat sasaran.

c. Manfaat untuk UMHT

Pada momen ini penulis sengaja mengupas dan meneliti terkait judul diatas agar mahasiswa tahu betapa pentingnya terkait alat audiometri seperti apa dan apa saja yang harus dikerjakan agar pada saat melihat alat dan mengetahui cara penggunaannya, serta cara mengatasi permasalahan –permasalahannya serta bisa melakukan tindakan-tindakan penangannya

d. Manfaat untuk Peneliti

Penyusunan dan pengembangan alat audiometer berbasis Arduino ini memberikan manfaat yang signifikan bagi penulis, baik dari segi akademik maupun praktis. Dalam proses penelitian ini, penulis memperoleh pengalaman berharga dalam merancang dan mengimplementasikan perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat bantu medis.

Penulis juga memperdalam pemahaman tentang prinsip kerja audiometri, mulai dari pengolahan sinyal audio, menggunakan mikrokontroler Arduino, hingga penerapan metode kalibrasi menggunakan alat standar. Hal ini tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis dan analitis penulis, tetapi juga memberikan wawasan yang mendalam mengenai standar dan prosedur yang diperlukan dalam pengembangan perangkat yang memenuhi kriteria medis.

Pada akhirnya, keberhasilan penelitian ini memberikan rasa kepuasan pribadi serta motivasi bagi penulis untuk terus berinovasi dan mengembangkan perangkat teknologi yang bermanfaat bagi masyarakat, khususnya di bidang kesehatan.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan karya tulis ini sistem penulisan atau sistem yang rencana akan digunakan adalah :

- a. Studi kepustakaan, untuk mencari data – data atau sumber referensi yang sesuai dengan judul yang ditampilkan, sehingga datanya sesuai dengan harapan.
- b. Membuat rancangan blok diagram agar step – step yang diharapkan sesuai dan tidak tertinggal atau agar dapat kesesuaian yang diharapkan.
- c. Membuat wiring blok diagram yang sesuai dengan gambar dan dapat diimplementasikan dan dapat dibaca oleh penulis dan pembaca lainnya.
- d. Membuat rencana casing yang disesuaikan dengan modul yang akan digunakan.

- e. Menganalisa hasil kerja yaitu dengan mencatat hasil – hasil dari uji coba di awal sehingga bisa diterapkan di sistem yang akan dirancang.
- f. Menguji atau membandingkan dari hasil uji coba agar terdapat kesesuaian dengan alat yang sesungguhnya.
- g. Membuat karya tulis dengan menampilkan hasil – hasil rancangan dan uji coba tersebut yang sesuai dengan alat sebenarnya.