

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan pada tingkat dan waktu tertentu dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan (Kepmen LH No.48, 1996). Kebisingan banyak ditemukan dalam aktifitas sehari-hari dan merupakan masalah utama yang terjadi di daerah perkotaan. Kebisingan dapat berasal dari mesin yang menghasilkan bunyi dengan frekuensi dan tingkat tekanan bunyi yang berbeda-beda. Semakin tinggi tingkat tekanan bunyi yang dihasilkan dari sumber kebisingan, maka akan semakin besar dampak dari kebisingan yang ditimbulkan (Syamsul dan Widianti, 2018).

Seiring dengan meningkatnya tekanan bunyi yang ditimbulkan dari sumber kebisingan. Bunyi yang dihasilkan tersebut akan berpengaruh dalam kegiatan belajar mengajar. Bunyi yang telah melewati ambang batas kebisingan 55 dB, tidak direkomendasikan pada area sekolah (Metawati, 2013). Tingkat tekanan bunyi yang melewati batas ambang kebisingan dapat mempengaruhi indra pendengaran (Yusuf, 2017).

Perancangan alat untuk pendeteksi kebisingan telah dilakukan oleh Suryanto dan Hisam (2010) yaitu perancangan dan pembuatan alat pendeteksi tingkat kebisingan berbasis mikrokontroler. Alat ini dapat menampilkan nilai kebisingan berdasarkan tingkat tekanan bunyi (SPL) suatu ruangan dalam satuan desibel pada sebuah *display dot matrix*. Alat pendeteksi kebisingan tersebut dapat mendeteksi tingkat tekanan bunyi dalam rentang 58 dBA sampai 95 dBA.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Suryanto dan Hisam memanfaatkan mikrofon dinamik sebagai sensor bunyi. Mikrofon dinamik tidak dapat mendeteksi tingkat tekanan bunyi dibawah ambang batas kebisingan pada area sekolah karena membutuhkan getaran akustik yang kuat untuk menggerakkan kumparan yang terdapat di dalam medan magnet untuk menghasilkan tegangan. Pemilihan sensor bunyi yang tepat diperlukan dalam meningkatkan sensitifitas alat untuk mendeteksi bunyi berdasarkan nilai frekuensi dan tingkat tekanan bunyi.

Penggunaan sensor serat optik merupakan pilihan yang tepat untuk mendeteksi kebisingan karena gelombang bunyi terpandu tanpa ada *noise* akibat gangguan medan elektromagnetik dan gelombang radio (Herman, 2013). Sensor serat optik dirancang membentuk mikrofon serat optik yang sensitif terhadap bunyi yang diterima. Berkas cahaya masuk menuju serat optik (*transmitter*) mengenai suatu membran (selaput tipis) dan cahaya dipantulkan oleh membran tersebut kemudian diterima oleh serat optik lain (*receiver*). Jika sisi membran yang lain diberikan getaran akustik, maka posisi dan kelengkungan membran akan bervariasi. Berkas cahaya pantul yang diterima akan menuju serat optik *receiver* sehingga menghasilkan intensitas yang bervariasi, karena ada sebagian cahaya yang tidak bisa ditangkap oleh serat optik. Posisi kedua serat optik dan membran diatur sedemikian rupa sehingga pada saat terjadi getaran akustik semua cahaya pantul diterima oleh serat optik *receiver*.

Pengukuran frekuensi getaran akustik menggunakan serat optik telah dikembangkan oleh beberapa peneliti, diantaranya Firmansyah dan Harmadi (2014) memanfaatkan serat optik tipe *step-index multimode* untuk mengontrol

frekuensi getaran. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa semakin besar frekuensi yang diberikan dari sinyal generator ke *speaker*, maka semakin cepat perubahan tegangan yang dihasilkan fotodetektor. Putri dan Harmadi (2017) merancang sistem pengukuran frekuensi getaran akustik pada *speaker* piezoelektrik menggunakan sensor serat optik. Frekuensi getaran yang diukur dengan rentang 1000 Hz – 40.000 Hz. Rancang bangun sistem pengukuran memiliki tingkat ketelitian 99,97%, tingkat kesalahan 0,007% dan standar deviasi sebesar 0,03.

Berdasarkan permasalahan dan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, maka dilakukan penelitian dengan judul Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebisingan Berbasis Sensor Serat Optik. Sistem sensor dirancang menggunakan serat optik tipe *step-index multimode*, dioda laser dan fotodetektor OPT101. Sistem sensor tersebut diharapkan dapat mengubah besaran fisis getaran akustik dari membran yaitu frekuensi menjadi besaran elektris, yaitu tegangan. Alat pendeteksi kebisingan berbasis sensor serat optik diaplikasikan pada ruangan kuliah dan Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Jurusan Fisika UNAND. Penelitian ini diharapkan dapat membantu civitas akademika dalam memonitoring tingkat kebisingan ruangan.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan alat pendeteksi kebisingan dengan menggunakan sensor serat optik.

Manfaat penelitian menghasilkan hasil sebagai berikut :

1. Dapat mengukur frekuensi dan tingkat tekanan bunyi yang dihasilkan oleh sumber kebisingan.
2. Dapat menentukan kondisi dari tingkat kebisingan yang dideteksi.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini meliputi perancangan mikrofon optik sebagai sensor bunyi, perancangan alat secara keseluruhan dan analisa hasil akhir yang didapatkan. Batasan masalah yang perlu ditentukan agar penelitian terarah dan sesuai tujuan yaitu:

1. Metode yang digunakan dalam merancang sensor serat optik adalah metode ekstrinsik.
2. Serat optik yang digunakan adalah FD-620-10 tipe *step-index multimode*.
3. Perangkat elektronik pendukung untuk alat pendeteksi kebisingan meliputi dioda laser berwarna merah, fotodetektor OPT101, membran spondel mikrofon dan modul mikrokontroler Arduino Uno.
4. Ambang batas tingkat tekanan bunyi yang digunakan adalah 55 dB dengan peringatan berupa *display LED dot matrix Max7219*.