

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gelatin adalah salah satu bahan hidrogel dari polimer alami yang dapat mengalami pembengkakan ketika menyerap air (Anggraini, 2002). Gelatin dapat diperoleh dari hidrolisis kolagen parsial turunan dari kulit dan tulang hewan (Rosli dan Sorban, 2015). Gelatin banyak dimanfaatkan dalam industri seperti pengental (*thickener*), pembentuk gel, pengikat air, pengendap, dan pembungkus makanan. Gelatin mempunyai sifat yang khas diantaranya dapat menunjukkan perubahan dari bentuk sol ke gel atau sebaliknya. Gelatin salah satu material yang peka terhadap uap air sehingga gelatin dapat dimanfaatkan dalam sensor kelembaban udara (Setiawati, 2009).

Kelembaban udara merupakan kadar uap air di udara yang dapat mempengaruhi proses fisika, kimia, dan biologi pada bahan. Tingkat kadar uap air yang berlebih akan menimbulkan kerusakan pada bahan, maka untuk mencegah kerusan fatal diperlukan sensor kelembaban udara (Maddu, 2006). Sensor kelembaban udara yang telah ada seperti *higrometer* atau sensor kelembaban yang dikembangkan adalah sensor kelembaban relatif (RH) dari bahan keramik (semikonduktor), polimer organik, dan polimer keramik (Faharani dkk., 2014). Sensor kelembaban udara tersebut memanfaatkan perubahan sifat fisik dan sifat listrik pada keadaan kelembaban atmosfer. Kelemahan sensor kelembaban udara tersebut belum memanfaatkan pengiriman data kelembaban yang terukur. Hal tersebut menuntut untuk dikembangkan sensor yang lebih handal dari bahan

polimer organik *cladding* tulang sapi dan pengiriman data melalui *ethernet shield*. Sensor dengan proses yang relatif sederhana membuat sensor serat optik bahan polimer organik memberikan harapan terciptanya suatu sensor kelembaban terbaru.

Penelitian mengenai sensor kelembaban udara yang menggunakan bahan dasar gelatin telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Maddu dkk., (2006) melakukan karakterisasi terhadap sensor serat optik *evanescent* menggunakan *film* gelatin. *Film* gelatin merespon kelembaban dengan baik, regresi linier di atas 0,9 dan yang diperoleh menunjukkan bahwa *film* gelatin dapat berfungsi dengan baik sebagai elemen sensor kelembaban serat optik. Zhang dkk., (2008) juga menguji respon *film* gelatin sebagai sensor kelembaban dan dapat digunakan pada rentangan penginderaan yang besar yaitu 9-94% dengan waktu respon sekitar 70 ms. Alwis dkk., (2013) melakukan penelitian sensor kelembaban udara berbasis sensor serat optik. Hasilnya memperlihatkan bahwa film gelatin dapat digunakan pada alat ukur kelembaban udara karena rentang penginderaan yang besar serta waktu respon yang cepat. Khairunnisa dan Harmadi (2017) telah melakukan rancang alat ukur kelembaban udara dengan sensor serat optik *evanescent* dengan *film* gelatin. Hasil karakterisasi serat optik menunjukkan serat optik dengan pengupasan panjang 1 cm adalah yang paling optimum dalam mengindra kelembaban. Hasil yang didapatkan dari sensor serat optik *evanescent* menggunakan *film* gelatin memiliki nilai sensitivitas sensor 0,0186 V/% dan regresi 0,9538 dengan kesalahan rata-rata 1,56%.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa gelatin sangat berpengaruh terhadap respon dari kelembaban udara. Gelatin yang telah digunakan oleh peneliti sebelumnya menggunakan gelatin komersial yang tidak disebutkan bahan baku pembuatan gelatin maka dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai gelatin dari sumber lain yang diolah dengan metode hidrolisis tulang sapi menggunakan HCl 4 M. Metode hidrolisis HCl (asam) mempunyai kelebihan melarutkan tulang sapi lebih cepat jika dibandingkan dengan salah satu metode hidrolisis pelarut Ca(OH)_2 (basa) (Diyah, 2008). Telah dirancang alat ukur kelembaban udara berbasis mikrokontroler ATmega328 dengan sensor serat optik *evanescent* menggunakan *cladding* dari gelatin dari tulang sapi menggunakan transmisi *ethernet shield*. Hasil pengukuran kelembaban udara yang terukur ditampilkan ke PC (*personal computer*) melalui jaringan LAN dengan tambahan komponen *ethernet shield*. Pengukuran yang terbaca akan dibandingkan dengan *humidity meter* (alat ukur kelembaban udara). Hasil yang didapatkan akan dianalisis respon gelatin tulang sapi terhadap kelembaban udara.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan rancang bangun prototipe alat ukur kelembaban udara berbasis Mikrokontroler ATmega328 menggunakan sensor serat optik *evanescent* yang dilapis dengan *cladding* gelatin dari tulang sapi.

Manfaat penelitian ini adalah memanfaatkan tulang sapi sebagai bahan pembuatan gelatin untuk lapisan *cladding* dalam mengindra kelembaban udara dengan menggunakan sensor serat optik.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini meliputi pembuatan gelatin dari tulang sapi, karakterisasi sensor, perancangan alat secara keseluruhan, dan analisa hasil akhir. Batasan masalah yang perlu ditentukan agar penelitian terarah dan sesuai tujuan yaitu:

1. Serat optik yang digunakan adalah serat optik tipe FD-620-10 *step index multimode*.
2. Sumber cahaya yang digunakan untuk sistem sensor serat optik yaitu laser dioda dengan panjang gelombang 650 nm.
3. Pengupasan *cladding* dilakukan dengan panjang 1 cm, 2 cm, dan 3 cm.
4. Gelatin yang digunakan sebagai bahan pengganti *cladding* terbuat dari tulang sapi.
5. Tulang sapi direndam dengan HCl dengan variasi 2 hari, 4 hari, 6 hari, 8 hari, dan 10 hari.
6. Data keluaran dari sistem pengukuran ditampilkan melalui LCD (*Liquid Crystal Display*) dan PC (*personal computer*) dengan tambahan *ethernet shield*.
7. Hasil pengukuran yang didapatkan akan dibandingkan dengan alat ukur kelembaban (*humadity mater*) yang ada di Laboratorium Fisika Bumi Jurusan Fisika Universitas Andalas.

