

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam satu dekade terakhir, pertumbuhan pendapatan telah mengubah preferensi konsumsi makanan penduduk Indonesia. Saat ini konsumsi daging, produk berbasis susu dan makanan siap saji yang termasuk roti semakin lazim di Indonesia (PT.CIMB Principal, 2015). Perubahan gaya hidup dan kesibukan aktifitas perkerjaan masyarakat Indonesia banyak memilih makanan siap saji menjadi pilihan, salah satu makan pilihannya adalah roti (bisnis.com, 2015). Berdasarkan data pusat statistik (BPS, 2015) konsumsi roti di Indonesia pada tahun 2011 mencapai 26,436 % , tahun 2012 terjadi penurunan yaitu 24,664 %, kemudian pada tahun 2013 dan 2014 terus mengalami peningkatan yaitu tahun 2013 permintaan roti mencapai 25,446% dan tahun 2014 mencapai angka 25,792%.

Seiring dengan permintaan roti di pasaran semakin meningkat, maka ada beberapa faktor yang harus diperhatikan untuk menjaga kualitas produksi roti, secara umum ada 3 faktor yang mempengaruhi kualitas roti yaitu bahan baku, keseimbangan formula (resep), dan proses produksi, kemudian permasalahan yang sering terjadi pada proses produksi roti adalah adonan tidak mengembang sempurna dan yang paling fatal adonan roti tidak mengembang, untuk mendapatkan hasil pengembangan adonan roti yang sempurna, maka proses pengadukan adonan dan proses *proofing* akhir harus diperhatikan (a-zbakery.com, 2016). Menurut Koswara (2009) untuk menghasilkan pengembangan adonan roti yang seragam dalam arti adonan roti dalam ruang *proofing* roti mengembang semua, maka diperlukan pengendalian suhu dan kelembaban pada ruang *proofing*.

Proses *proofing* akhir pada industri roti dalam skala besar menggunakan alat *proofer* yang tujuannya untuk mempercepat proses fermentasi dan adonan roti mengembang secara seragam. Sedangkan pada industri roti skala kecil proses *proofing* masih menggunakan secara manual, kekurangan proses *proofing* secara manual atau tradisional memerlukan waktu lama yaitu 20 menit, bahkan sampai 3 jam tergantung dari cuaca (Yuliarmas dkk, 2015).

Kelemahan proses *proofing* secara manual adalah suhu dan kelembaban tidak dapat diatur, adapun permasalahan jika suhu ruang *proofing* terlalu rendah maka diperlukan waktu yang lama untuk proses fermentasi dan jika suhu terlalu tinggi akan menyebabkan ragi pada adonan mati. Kemudian pengaruh kelembaban pada proses *proofing*, jika kelembaban di bawah 75% maka, akan menyebabkan terbentuknya permukaan adonan

yang kering sehingga mempengaruhi warna saat proses pemanggangan. Sedangkan jika kelembaban pada ruangan *proofing* terlalu tinggi akan terbentuk kondensasi air di atas permukaan adonan yang menyebabkan terjadinya titik-titik putih di atas permukaan setelah pemanggangan (Auliya dan Fransiska, 2004). Permasalahan proses *proofing* akhir roti dalam industri skala kecil dengan menggunakan cara manual, salah satu sebabnya adalah mahalnnya harga alat *proofer* yang ada di pasaran, untuk tipe YF14B harganya Rp 7.200.000 (Wiratech, 2016). Dengan harga alat *proofer* yang mahal untuk industri roti skala kecil, maka mereka memilih proses *proofing* dengan cara manual.

Proses *proofing* roti atau fermentasi akhir waktu ideal yang diperlukan adalah 15 menit sampai 20 menit, jika proses *proofing* roti terlalu lama atau waktu *proofing* terlalu singkat akan berpengaruh pada hasil pengembangan adonan (Yuliarmas dkk, 2004). Pada penelitian yang dilakukan (Auliya dan Fransiska, 2004) pentingnya ragi untuk menghasilkan roti yang berkualitas, suhu yang baik untuk proses *proofing* adalah 32 °C – 38 °C, karena pada suhu tersebut ragi pada adonan roti aktif tinggi. Kemudian kelembaban yang baik untuk proses *proofing*, yaitu tidak kurang dari 75% dan tidak lebih dari 85%, untuk proses *proofing* akhir suhu terbaik yaitu 35 °C dan kelembaban 85%. Agar proses *proofing* roti akhir mendapatkan hasil yang sempurna, dibutuhkan pengendali suhu dan kelembaban yang baik untuk menjaga kestabilan *set point*.

Solusi untuk menyelesaikan permasalahan pengendalian ruang *proofing* akhir roti sebelumnya telah dilakukan oleh Yuliarmas dkk (2015), dengan membuat alat *proofing* roti, kemudian pengendali PID digunakan untuk mengendalikan suhu dan kelembaban. Dari hasil pengujian didapatkan respon sistem tercepat untuk mencapai *set point* 35°C yaitu dalam waktu 120 detik, hasil pengujian keseluruhan sistem pada alat pengembang roti parameter kelembaban belum dapat terpenuhi. Untuk memperbaiki performasi pengendalian suhu dan kelembaban, dan memperoleh perbandingan sistem yang lebih baik perlu dilakukan pengendalian suhu dan kelembaban dengan menggunakan metode lain.

Pemilihan pengendali suhu dan kelembaban secara otomatis dapat dilakukan dengan berbagai macam metode, beberapa diantaranya adalah metode kendali logika Fuzzy. Metode kendali logika Fuzzy merupakan salah satu metode sistem kendali yang dapat memberikan keputusan yang menyerupai keputusan manusia (Sutijo dan Suhartono, 2011).

Beberapa penelitian terkait tentang kendali logika Fuzzy yang telah dilakukan oleh Vionita dkk (2015), yang telah melakukan penelitian dengan menggunakan kendali logika

Fuzzy untuk mengontrol suhu pada inkubator fermentasi yoghurt, suhu yang dikendalikan yaitu 45°C, dengan nilai *error steady state* sebesar 0,133% dan nilai *overshoot* sebesar 0,843%.

Pada penelitian lainnya terkait pengendali Fuzzy yaitu Rahman, pada penelitiannya menggunakan pengendali logika Fuzzy yang diaplikasikan pada mikrokontroler ATMEGA 16 untuk mengendalikan kelembaban ruangan. Dari hasil pengujian 1 didapatkan kestabilan sistem kendali 78 detik untuk mencapai *set point* 80% dan 68 detik untuk mencapai *set point* 88%, sedangkan kesamaan nilai sinyal keluaran rata-rata 99,58%.

Selain itu pengendali logika Fuzzy juga digunakan Afroni (2014), untuk mengendalikan inkubator telur, adapun parameter yang dikendalikan yaitu suhu dan kelembaban. *Set point* yang akan dikendalikan yaitu untuk suhu pada range 36-40°C dan kelembaban 65-70%. Dari hasil pengujian kendali logika Fuzzy mampu mencapai *set point* yang diberikan dan dapat mempertahankan nilai kestabilan sistem.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan pengendali logika Fuzzy memiliki performansi yang lebih baik dibandingkan dengan pengendali PID dalam menjaga *set point* selama proses berlangsung. Logika Fuzzy pengendali yang kokoh sehingga nilai *overshoot* dan *error steady state* dapat diperkecil, kemudian dengan menggunakan logika Fuzzy dapat mengendalikan suhu dan kelembaban selama proses *proofing* roti berlangsung, maka dari itu digunakan pengendali logika Fuzzy sebagai pengendali pada alat *proofing* roti.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari latar belakang permasalahan yaitu adonan roti tidak dapat mengembang secara seragam, lamanya proses *proofing* adonan roti, suhu dan kelembaban pada ruang *proofing* tidak dapat dikendalikan selama proses *proofing* roti berlangsung.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penulis tugas akhir ini adalah untuk merancang sistem kendali suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler, dengan mengimplementasikan logika Fuzzy untuk menjaga suhu dan kelembaban pada alat *proofing* roti, sehingga mendapatkan kestabilan sistem, adonan roti mengembang secara seragam dalam arti adonan roti dalam ruang *proofing* roti mengembang semua dan mempercepat proses *proofing* roti.

1.4. Batasan Masalah

Adapun masalah yang dibatasi dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan untuk mengendalikan suhu dan kelembaban pada ruang *proofing* yaitu Arduino Uno dan Arduino Mega 2560.
2. Ukuran alat *proofing* yang dibahas alat *proofing* skala rumah tangga .
3. Alat *proofer* dibatasi hanya untuk proses fermentasi roti.
4. Pengendali logika Fuzzy menggunakan Metode Sugeno.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk merancang sistem kendali suhu dan kelembaban menggunakan logika Fuzzy yang berbasis mikrokontroler sebagai pengendali alat *proofing* roti, sehingga suhu dan kelembaban dapat dikendalikan sehingga mempercepat proses *proofing* roti dan menghasilkan pengembangan roti yang seragam dalam arti adonan roti dalam ruang *proofing* roti mengembang semua.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.