

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Monitoring

Sistem monitoring merupakan usaha yang teratur untuk menetapkan standar kinerja dalam suatu perencanaan. Ini bertujuan untuk merancang sistem umpan balik informasi, membandingkan suatu kinerja yang sebenarnya dengan standar yang telah ditetapkan, menentukan apakah ada penyimpangan yang terjadi, serta mengambil langkah perbaikan yang diperlukan. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh sumber daya perusahaan maupun organisasi digunakan secara efektif dan efisien guna mencapai tujuan yang diinginkan. Monitoring adalah proses mengumpulkan dan menganalisis informasi yang dilakukan secara teratur berdasarkan indikator yang sudah ditentukan. Tujuannya agar bisa melakukan perbaikan atau penyempurnaan pada kegiatan di masa mendatang (Trisnawati & Setiawan, 2022).

Monitoring adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengamati atau memperhatikan selama suatu aktivitas berlangsung dan untuk menilai apakah tujuan tercapai, serta melihat faktor-faktor yang mendukung dan menghalangi pada pelaksanaan suatu program. Monitoring merupakan suatu kegiatan mengamati secara seksama pada suatu keadaan dan kondisi dengan tujuan tertentu. Hal ini dilakukan agar semua data atau informasi yang didapat dari hasil pengamatan tersebut dapat dimasukkan. Monitoring dapat dilakukan dengan *Data Logger* karena alat tersebut sangat efektif dalam merekam data secara otomatis, dan akurat dalam jangka panjang. (Fionita *et al.*, 2024).

2.2 Suhu

Suhu merupakan suatu besaran yang menunjukkan tingkat panas atau dingin pada suatu benda maupun lingkungan. Suhu juga dapat digunakan untuk menggambarkan tingkat energi molekul dalam suatu sistem, suhu yang lebih tinggi akan mengindikasikan energi molekul yang lebih tinggi dan sebaliknya. Suhu memiliki pengaruh yang signifikan dalam berbagai bidang, seperti fisika,

kimia, meteorologi dan teknik. Pengukuran suhu dapat dilakukan menggunakan berbagai alat, misalnya termometer air raksa dan termometer digital. Akan tetapi, data yang dihasilkan dari alat tersebut umumnya masih terbatas sehingga tingkat validasinya relatif rendah (Nakkir & Efendi, 2023).

Beberapa kerusakan dan pembusukan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya seperti suhu penyimpanan, dan tingkat kelembaban produk. Suhu penyimpanan berperan penting dalam menentukan masa simpan produk karena berkaitan dengan pengendalian proses fisiologis dan biokimia yang terjadi pada suatu bahan pangan (Abdillah *et al.*, 2021). Suhu penyimpanan dapat diukur dengan alat seperti termometer digital, termometer inframerah, *data logger*, termometer bimetal. Setiap alat tersebut memiliki prinsip kerja yang berbeda, mulai dari pengukuran suhu secara langsung hingga pencatatan data untuk pemantauan dalam jangka tertentu (Ardiyanto *et al.*, 2021).

2.3 Tempe

Tempe merupakan makanan khas tradisional Indonesia yang terbuat dari kedelai yang difermentasi. Tempe banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena memiliki kandungan protein yang tinggi serta proses pembuatannya yang sederhana. Proses produksinya kedelai yang diberi ragi kapang *Rhizopus* sp, kemudian kedelai di fermentasikan kurang lebih 48 jam untuk menghasilkan tempe yang utuh. Proses fermentasi pada tempe membutuhkan kondisi yang lembab (Yunas & Pulungan, 2020). Tempe berpotensi menjadi pangan fungsional karena mengandung zat gizi esensial dan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh, terutama untuk mendukung fungsi pencernaan, peredaran darah, serta pernapasan (Kristiadi & Lunggani, 2022).



Gambar 2. 1 Tempe

Tempe merupakan makanan tradisional Indonesia yang mendunia, yang pertama kali dibuat oleh masyarakat di daerah Jawa Tengah. Tempe dikenal sebagai makanan fermentasi yang berasal dari bahan kedelai. Kacang yang paling umum digunakan adalah kedelai (*Glycine max*), namun ada beberapa inovasi tempe yang menggunakan kacang-kacangan seperti kacang hijau, kacang tanah, dan kacang merah sebagai pengganti kedelai (Kristiadi & Lunggani, 2022).

Kedelai termasuk familia *leguminoceae*, sub famili *papilionaceae*, genus *Glycine max*, kedelai tersebut berasal dari jenis kedelai liar yang disebut *Glycine unriensis*. Secara fisik, biji kedelai memiliki perbedaan dalam beberapa hal seperti warna, ukuran maupun komposisi kimia. Kedelai dikenal sebagai sumber gizi yang sangat penting, Komposisi gizi kedelai juga sangat bervariasi. Perbedaan secara fisik dan kimia dapat dipengaruhi oleh varietas dan kondisi kedelai tersebut dibudidayakan (Asbur & Khairunnisyah, 2021).

2.4 Distribusi

Distribusi adalah kegiatan penyaluran produk ke konsumen secara tepat waktu. Kegiatan ini memiliki peranan penting karena produsen menghasilkan barang atau jasa untuk memberikan manfaat kepada konsumen. Kegiatan ekonomi distribusi diartikan segala kegiatan penyaluran barang atau jasa dari tangan produsen ke tangan konsumen. Pelaksanaan distribusi dilakukan secara benar dan tepat sasaran agar barang dan jasa atau pendapatan yang dihasilkan

produsen dapat sampai ke tangan konsumen. Fungsi distribusi meliputi tahap proses pengangkutan barang, penjualan, pembelian, penyimpanan, penetapan standar mutu barang, serta penanggungan risiko selama proses penyaluran berlangsung (Ahda *et al.*, 2025).

Pendistribusian tempe dimulai dari pabrik tempe ke distributor, lalu masing-masing tempe didistribusikan ke pengecer dan disalurkan ke konsumen. Tujuan dari kegiatan distribusi yaitu menyalurkan barang atau jasa dari produsen ke konsumen, meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi, tercapainya pemerataan produk dan mempercepat sampainya produk ke konsumen (Zulkarnaen *et al.*, 2020).

2.5 Temperature Data Logger

Data logger merupakan elektronik yang digunakan untuk merekam data secara terus menerus dalam waktu tertentu. Secara umum, *data logger* berfungsi sebagai alat pencatat data otomatis. Perangkat ini biasanya berukuran kecil, mudah dibawa, bertenaga baterai, portabel, dan dilengkapi dengan mikroprosesor, memori internal untuk menyimpan data dan sensor. Salah satu keuntungan menggunakan *data logger* adalah kemampuannya secara otomatis mengumpulkan data setiap 24 jam. Setelah diaktifkan, *data logger* digunakan dan ditinggalkan untuk mengukur dan merekam informasi selama proses pemantauan berlangsung (Rianto & Kristiyono, 2023).



Gambar 2. 2 Alat *Temperature Data Logger*

Data *logger* merupakan instrumen yang mampu mendeteksi berbagai besaran seperti suhu, kelembaban, maupun parameter lainnya. Kemudian penyimpanan pada hasil pengukuran tersebut masuk ke dalam *SD-card*. Sistem data *logger* dibuat dalam bentuk *file* dengan menggunakan ekstensi yang terdiri dari hari, tanggal, waktu. *File* tersebut dapat dibuka dalam bentuk tabel secara otomatis dengan menggunakan *microsoft excel* sehingga kita dapat melakukan pemantauan dan menganalisis data secara tertata (Pulungan & Goci, 2021).

