

Sistem Monitoring Kekerusuhan Silicone Pada Mesin Extruder di PT. Surya Indo Plastic

Oleh:

Andra Erlangga

Arief Wisaksono

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juni, 2025



Pendahuluan

- Dalam industri manufaktur plastik, kualitas bahan baku dan proses produksi menjadi faktor penentu utama keberhasilan produk akhir. PT. Surya Indo Plastic merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai jenis cup plastik berbahan dasar Polyethylene Terephthalate (PET), yang dikenal karena kekuatan, kejernihan, dan kemudahan didaur ulangnya [1]. Salah satu proses krusial dalam pembuatan film plastik sebelum dicetak menjadi cup adalah pelapisan silikon (silicone coating), yang berfungsi untuk mencegah film plastik saling menempel dan tergores [2]. Proses ini memerlukan campuran silicone dan air dengan rasio yang sangat presisi [3].
- Ketidaktepatan dalam mencampur silicone dan air dapat menyebabkan berbagai cacat produksi (defect), seperti film terlalu licin, munculnya garis silikon yang kotor dan mengeras [4], atau bahkan lengket dan mudah tergores [5]. Saat ini, pencampuran dan pemantauan silicone masih dilakukan secara manual, yang membuat proses tersebut sangat bergantung pada ketelitian dan pengalaman operator [6]. Hal ini membuka celah terjadinya human error, terlebih dalam kondisi lingkungan produksi yang berdebu atau bersuhu tinggi [7].
- Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya penerapan sistem kontrol kualitas yang lebih andal dan objektif [8]. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menilai konsistensi campuran silicone-air adalah tingkat kekeruhan [9]. Kekeruhan larutan dapat menunjukkan sejauh mana silicone terlarut dan tersebar merata dalam air. Untuk itu, dibutuhkan alat yang mampu mengukur kekeruhan secara real-time dan akurat. Dalam hal ini, sensor turbidity menjadi pilihan yang tepat karena mampu mendeteksi perubahan kejernihan larutan berdasarkan intensitas cahaya yang tersebar [10].

Pendahuluan

- Seiring dengan berkembangnya teknologi, sistem pengukuran kini dapat dikembangkan secara otomatis dan terhubung ke jaringan internet menggunakan pendekatan Internet of Things (IoT) [11]. Salah satu platform yang populer dan dapat diintegrasikan dengan sistem mikrokontroler adalah ThingSpeak, yang memungkinkan pemantauan data secara online dan penyimpanan histori pengukuran dalam bentuk grafik [12]. Dengan sistem ini, pengawasan dapat dilakukan tidak hanya di tempat, tetapi juga dari jarak jauh menggunakan perangkat seperti smartphone atau laptop [13].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sistem yang melacak kekerasan silicone pada mesin extruder PT. Surya Indo Plastic. Sistem ini akan menggunakan sensor kekerasan SEN0189, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, dan LCD I2C. Selain itu, akan mengintegrasikan platform ThingSpeak sebagai sistem monitoring berbasis IoT. [14]. Diharapkan sistem ini dapat membantu operator untuk melakukan kontrol kualitas pelapisan silicone secara efisien, mengurangi risiko defect, dan mendukung efisiensi produksi secara keseluruhan[15].

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Rumusan masalah dalam pengerjaan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat system monitoring kekeruhan silicone pada mesin ekstruder?

Metode

Dalam melakukan penelitian diperlukan perancangan sistem sehingga mencapai hasil yang maksimal, maka dari itu untuk mencapai target tersebut dilakukan beberapa langkah kerja seperti berikut :

Melakukan observasi

Pengamatan dalam penelitian ini dilakukan secara langsung ,tercatat dan terukur sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat, jelas dan sesuai permasalahan yang terjadi dilapangan.

Studi Kepustakaan

Pada tahap ini dilakukan studi kepustakaan melalui penelitian terdahulu dalam jurnal , teori pendukung penelitian dalam buku dan informasi dari website yang berhubungan dengan penelitian sehingga dapat memahami permasalahan yang sedang diteliti.

Analisa Permasalahan

Melakukan analisa permasalahan yang akan diberikan penyelesaian dengan melakukan analisa ,perancangan dan pengujian alat sehingga dihasilkan sebuah alat yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan

Metode

Perancangan dan Uji Coba

Berdasarkan data yang didapat dari analisa permasalahan maka dirancang alat Sistem Monitoring Kekerusuhan Silicone Pada Mesin Extruder. Proses pengujian dibutuhkan untuk memastikan program yang ditanamkan ke system monitoring bisa berjalan dengan baik dan sensor yang dipakai bekerja secara baik.

Hasil dan Pembahasan

Dari alat yang telah dibuat dilakukan pengambilan data lalu diolah untuk mendapatkan hasil yang akan dianalisa untuk dijadikan acuan penilaian kinerja mesin yang dibuat. Pengambilan data diperoleh dari pengujian sensor dan integrasi dari keseluruhan sistem.

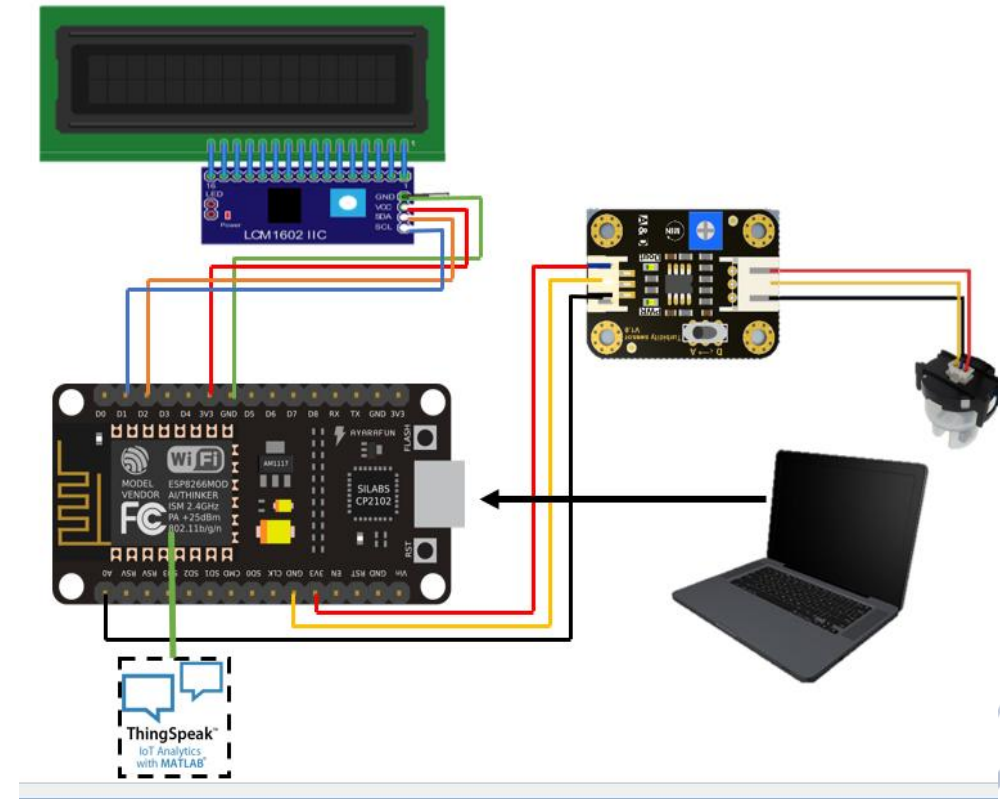
Kesimpulan dan Saran

Analisa dari hasil pendataan uji coba alat didapat kesimpulan kinerja dan fungsi alat lalu dibandingkan dengan kesesuaian dari solusi permasalahan yang akan diselesaikan. Dari kesimpulan ini akan didapat analisa kekurangan dari alat yang akan menjadi saran dalam penyempurnaan pada penelitian yang akan datang.

Metode

Rangkaian perangkat keras :

Berdasarkan beberapa system pada penelitian sebelumnya, maka penelitian kali ini akan berfokus pada pembuatan “Sistem Monitoring Kekeruhan Silicone Pada Mesin Extruder di PT. Surya Indo Plastic”. System monitoring ini menggunakan mikrokontroller Nodemcu Esp8266 sebagai pemroses data dari sensor turbidity SEN0189, untuk memonitoring secara visual memanfaatkan lcd i2c 16x2, untuk system safety sebagai pengingat batas standart silicone yang ditetapkan menggunakan buzzer sebagai alarm sehingga keadaan silicone tetap terjaga dan kualitas roll film plastic pun terjaga dengan baik



Hasil dan Pembahasan

Sistem monitoring kekeruhan silicone yang dikembangkan dalam penelitian ini berhasil dibangun dan diimplementasikan pada jalur pelapisan silicone di mesin extruder PT. Surya Indo Plastic. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu sensor turbidity SEN0189 yang berfungsi membaca tingkat kekeruhan campuran silicone:air, mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pemroses data, LCD I2C sebagai tampilan lokal hasil pembacaan, serta platform IoT ThingSpeak untuk pemantauan data secara daring. Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan alat dapat mendeteksi perubahan tingkat kekeruhan yang terjadi akibat perbedaan rasio pencampuran silicone dan air.

Pengujian dilakukan dengan enam variasi rasio campuran silicone:air, mulai dari 1:10 hingga 1:35, untuk mengetahui sejauh mana sistem dapat membedakan tingkat kekeruhan yang dihasilkan oleh masing-masing rasio. Semakin pekat larutan (rasio silicone lebih tinggi), maka tingkat kekeruhannya meningkat dan menghasilkan nilai tegangan yang lebih rendah. Sebaliknya, semakin encer larutan (rasio air lebih tinggi), maka tingkat kekeruhan menurun dan tegangan keluaran dari sensor meningkat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada rasio 1:10, sensor menghasilkan tegangan sebesar 2,85 V dengan nilai kekeruhan mencapai 120,5 NTU. Kondisi ini dinyatakan sebagai terlalu pekat dan berpotensi menyebabkan cacat berupa lapisan film yang sangat licin dan menyebabkan tinta printing tidak menempel secara optimal. Pada rasio 1:15, sensor menghasilkan tegangan sebesar 3,20 V dengan nilai kekeruhan 85,6 NTU. Nilai ini masih tergolong tinggi dan berada pada batas atas, yang berarti silikon masih terlalu dominan dalam campuran.

Hasil dan Pembahasan

Rasio 1:20 dan 1:25 menunjukkan hasil yang paling ideal. Pada rasio 1:20, tegangan sensor berada di angka 3,85 V dengan kekeruhan 42,3 NTU, sedangkan pada rasio 1:25, tegangan mencapai 4,20 V dan nilai kekeruhan turun ke angka 25,6 NTU. Kedua rasio ini sesuai dengan standar industri yang ditetapkan oleh PT. Surya Indo Plastic, yang mengharuskan rasio silikon dan air berada dalam rentang tersebut agar film tidak terlalu licin namun tetap terlindungi. Nilai-nilai ini menjadi acuan untuk setpoint sistem buzzer peringatan yang terintegrasi dalam sistem. Ketika nilai kekeruhan melewati batas atas atau bawah dari kisaran ini, sistem akan secara otomatis mengaktifkan buzzer sebagai peringatan kepada operator.

Pada rasio 1:30, nilai tegangan sensor meningkat ke 4,50 V dengan nilai kekeruhan turun menjadi 14,9 NTU. Ini menunjukkan bahwa silicone dalam campuran mulai terlalu sedikit, dan film menjadi kurang terlindungi sehingga menimbulkan resiko lengket. Pada rasio paling encer, yaitu 1:35, sensor menghasilkan tegangan sebesar 4,75 V dengan nilai kekeruhan 9,2 NTU. Kondisi ini dikategorikan sebagai terlalu encer, dengan resiko tinggi film akan menempel satu sama lain saat digulung dan memicu defect goresan.

No	Rasio Silicone:Air	Tegangan Sensor (V)	Nilai Kekeruhan (NTU)	Keterangan
1	1 : 10	2.85	120.5	Terlalu pekat (defect)
2	1 : 15	3.20	85.6	Pekat (batas atas)
3	1 : 20	3.85	42.3	Standar sesuai (optimal)
4	1 : 25	4.20	25.6	Standar sesuai (optimal)
5	1 : 30	4.50	14.9	Encer (batas bawah)
6	1 : 35	4.75	9.2	Terlalu encer (defect)

Referensi

- [1] A. Bulqiah, E. Purwa Laksana, S. Broto, and P. Wahyu Purnawan, “Sistem Kontrol Level Oli Dalam Tangki Pada Sebuah Mesin Pemroses Spinning Benang Nilon,” 2024.
- [2] M. Zuhdan, E. Budihartono, And A. Maulana, “Sistem Monitoring Data Kekeruhan Air Pada Budidaya Ikan Lele Berbasis Iot.”
- [3] T. S-, “Sistem Deteksi Kebocoran Area Pipa Air Berbasis Iot.”
- [4] “55-66”.
- [5] M. Adinda Wijaya, A. Taqwa, and A. Adewasti, “Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro Journal homepage: jurnal.untirta.ac.id/index,” vol. 8, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi: 10.30870/volt.v8i1.21484.
- [6] H. Rusiana Iskandar, D. Irawan Saputra, and H. Yuliana, “Eksperimental Uji Kekeruhan Air Berbasis Internet of Things Menggunakan Sensor DFRobot SEN0189 dan MQTT Cloud Server,” 2019.
- [7] “Laporan Kerja Praktik Cover Laporan Kerja Praktik Proses Produksi Dan Pengujian Mutu Minyak Goreng Pt. Salim Ivomas Pratama Tbk Surabaya Periode 1-31 Agustus 2022 Disusun Oleh: 1. Nurohmatul Karimah 2031910041 2. Puja Dewi Shinta Rahayu 2031910044 Program Studi Teknik Kimia Universitas Internasional Semen Indonesia Gresik 2022.”
- [8] Udin, H. Hamrul, and Muh. F. Mansyur, “Prototype Sistem Monitoring Kekeruhan Sumber Mata Air Berbasis Internet of Things,” *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 66–72, Dec. 2021, doi: 10.52158/jacost.v2i2.219

Referensi

- [9] D. Nabila and N. Pangestu, “Pengendalian Dan Monitoring Kualitas Air Pada Bak Penampungan Berbasis Internet Of Things (Water Quality Control And Monitoring In Storage Based On Internet Of Things).”
- [10] “Sistem Monitoring Kualitas Air Budidaya Lobster Program Studi Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang 2024.”
- [11] M. R. Malay *et al.*, “Evaluasi Kinerja Tata Kelola Teknologi Informasi Dengan Framework Cobit. Studi kasus di sistim informasi Perikanan (SIP) Pada.”
- [12] D. Yoel Tadeus, K. Azazi, and D. Ariwibowo, “Metana : Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna Model Sistem Monitoring pH dan Kekeruhan pada Akuarium Air Tawar berbasis Internet of Things,” *Desember*, vol. 15, no. 2, pp. 49–56, 2019, doi: 10.14710/metana.v15i1.26046.
- [13] “Perancangan Sistem Monitoring Kolam Renang Berbasis Iot Menggunakan Protokol Amqp Tesis.”
- [14] Udin, H. Hamrul, and Muh. F. Mansyur, “Prototype Sistem Monitoring Kekeruhan Sumber Mata Air Berbasis Internet of Things,” *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 66–72, Dec. 2021, doi: 10.52158/jacost.v2i2.219.
- [15] I. Made *et al.*, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Panel Listrik Dan Kontrol Listrik Kos Berbasis Iot,” vol. 2, no. 1, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.catuspata.com/index.php/jkdn/index>

