

SOSIALISASI PEMANFAATAN SENSOR KOROSI ATMOSFER UNTUK MENGETAHUI LINGKUNGAN YANG KOROSIF PADA PONDOK PESANTREN HAMALATUL QURAN TANGERANG SELATAN

SOCIALIZATION OF THE USE OF ATMOSPHERIC CORROSION SENSORS TO FIND OUT THE CORROSIVE ENVIRONMENT AT HAMALATUL QURAN ISLAMIC BOARDING SCHOOL, SOUTH TANGERANG

¹Muhammad Awwaluddin, ²Kusdi Pridjono

*^{1,2}Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan
E-mail: ¹dosen00543@unpam.ac.id, ²dosen00656@unpam.ac.id*

ABSTRAK

Korosi atmosferik merupakan permasalahan serius yang dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur dan kerugian material, terutama di lingkungan dengan kelembaban tinggi dan polusi udara. Pondok Pesantren Hamalatul Quran Tangerang Selatan, sebagai institusi yang memiliki berbagai bangunan dan fasilitas, berpotensi terpapar risiko korosi. Makalah ini membahas kegiatan sosialisasi dan implementasi awal pemanfaatan sensor korosi atmosfer untuk mengidentifikasi tingkat korosivitas lingkungan di Pondok Pesantren Hamalatul Quran. Tujuannya adalah meningkatkan kesadaran tentang bahaya korosi dan memberikan pemahaman praktis mengenai teknologi pemantauan korosi. Metode yang digunakan meliputi presentasi interaktif, demonstrasi alat, dan diskusi terbuka dengan peserta. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman dan antusiasme dari pihak pondok pesantren terhadap penggunaan teknologi sensor ini. Program ke depan meliputi pemasangan sensor secara permanen, pelatihan lebih lanjut bagi staf, dan pengembangan sistem pemantauan data korosi berbasis cloud.

Kata kunci: Korosi Atmosfer, Sensor Korosi, Lingkungan Korosif, Pondok Pesantren, Pencegahan Korosi.

ABSTRACT

Atmospheric corrosion poses a serious threat, potentially causing significant infrastructure damage and material loss, particularly in environments characterized by high humidity and air pollution. Given its numerous buildings and facilities, Pondok Pesantren Hamalatul Quran Tangerang Selatan is highly susceptible to corrosion risks. This paper details the socialization activities and initial deployment of atmospheric corrosion sensors at the pesantren. The primary objective was to ascertain the environmental corrosivity levels, thereby increasing awareness of corrosion hazards and offering practical insights into corrosion monitoring technology. Our methodology encompassed interactive presentations, practical tool demonstrations, and open discussions with participants. The activities successfully enhanced the boarding school's understanding and enthusiasm for this sensor technology. Future initiatives include the permanent installation of these sensors, advanced staff training, and the establishment of a cloud-based corrosion data monitoring system.

Keywords: Atmospheric Corrosion, Corrosion Sensor, Corrosive Environment, Islamic Boarding School, Corrosion Prevention

I. PENDAHULUAN

Korosi adalah proses kerusakan material yang disebabkan oleh reaksi kimia atau elektrokimia antara material tersebut dengan lingkungannya. Salah satu jenis korosi yang paling umum dan merugikan adalah korosi atmosferik, yaitu korosi yang terjadi akibat interaksi material dengan unsur-unsur di atmosfer seperti oksigen, kelembaban, polutan

(misalnya sulfur dioksida, nitrogen oksida), dan partikulat. Di wilayah tropis seperti Tangerang Selatan, Indonesia, dengan tingkat kelembaban yang tinggi dan potensi paparan polusi dari aktivitas perkotaan, risiko korosi atmosferik menjadi semakin signifikan. Kerusakan akibat korosi tidak hanya mengurangi umur pakai material dan struktur, tetapi juga dapat menimbulkan biaya perbaikan yang besar, bahkan risiko keamanan jika struktur yang vital terkorosi.

Pondok Pesantren Hamalatul Quran Tangerang Selatan, sebagai salah satu institusi pendidikan Islam yang berkembang, memiliki berbagai bangunan, fasilitas, dan peralatan yang terbuat dari logam. Bangunan asrama, masjid, dapur, pagar, dan instalasi lainnya berpotensi terpapar lingkungan korosif yang dapat mempercepat degradasi material. Namun, seringkali kesadaran akan bahaya korosi dan metode pencegahannya masih terbatas. Pemantauan korosi secara tradisional seringkali bersifat reaktif, yaitu baru dilakukan setelah kerusakan terlihat, padahal pemantauan proaktif melalui teknologi sensor dapat memberikan informasi real-time mengenai tingkat korosivitas lingkungan.

Pemanfaatan sensor korosi atmosfer merupakan solusi inovatif untuk mendeteksi dan mengukur tingkat korosi secara dini. Sensor ini dapat memberikan data kuantitatif tentang laju korosi di lokasi tertentu, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam strategi pencegahan dan perawatan. Oleh karena itu, sosialisasi pemanfaatan teknologi ini menjadi krusial untuk meningkatkan kesadaran dan kapasitas Pondok Pesantren Hamalatul Quran dalam mitigasi risiko korosi.

1.1 Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini adalah:

- a. Meningkatkan pemahaman dan kesadaran civitas akademika Pondok Pesantren Hamalatul Quran Tangerang Selatan mengenai fenomena korosi atmosfer dan dampaknya.
- b. Memperkenalkan teknologi sensor korosi atmosfer sebagai alat untuk memantau tingkat korosivitas lingkungan secara akurat dan real-time.
- c. Memberikan pelatihan dasar mengenai pemasangan, pengoperasian, dan interpretasi data dari sensor korosi atmosfer.
- d. Mendorong implementasi awal pemanfaatan sensor korosi di lingkungan Pondok Pesantren Hamalatul Quran sebagai langkah proaktif dalam mitigasi korosi.

1.2 Manfaat yang diharapkan dari kegiatan PKM ini adalah:

a. Bagi Pondok Pesantren Hamalatul Quran:

- 1) Peningkatan kesadaran tentang pentingnya pencegahan korosi.
- 2) Kemampuan untuk memantau kondisi lingkungan yang korosif secara proaktif.
- 3) Pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pemilihan material dan strategi perawatan infrastruktur.
- 4) Potensi penghematan biaya jangka panjang akibat kerusakan korosi yang dapat diminimalisir.
- 5) Peningkatan keamanan dan umur pakai fasilitas pondok pesantren.

b. Bagi Masyarakat Luas:

- 1) Memberikan contoh implementasi teknologi pemantauan korosi di lingkungan non-industri.
- 2) Menjadi model bagi institusi serupa untuk mengadopsi teknologi pemantauan korosi.

c. Bagi Peneliti/Akademisi:

- 1) Mendapatkan data awal mengenai tingkat korosivitas di lingkungan pondok pesantren.
- 2) Menjadi dasar untuk penelitian lanjutan terkait optimasi sistem pemantauan korosi di lingkungan yang beragam.

Dengan demikian, sosialisasi pemanfaatan sensor korosi diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam upaya menjaga keberlangsungan dan kualitas bangunan pondok pesantren.

II. METODE PELAKSANAAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Fokus utama adalah pada kegiatan sosialisasi dan observasi partisipatif terhadap respons peserta. Data akan dikumpulkan melalui observasi langsung selama kegiatan, sesi tanya jawab, dan umpan balik informal dari peserta. Desain ini dipilih untuk mendapatkan gambaran mendalam mengenai pemahaman, penerimaan, dan potensi aplikasi sensor korosi di Pondok Pesantren Hamalatul Quran.

a. Populasi dan Sampel

- 1) **Populasi:** Seluruh civitas akademika Pondok Pesantren Hamalatul Quran Tangerang Selatan yang terlibat dalam pengelolaan dan pemeliharaan fasilitas (ustadz/ustadzah, staf teknis, pengurus pondok, santri senior yang memiliki minat).
- 2) **Sampel:** Peserta yang secara langsung mengikuti kegiatan sosialisasi dan pelatihan. Pemilihan sampel dilakukan secara purposive sampling, yaitu individu-individu yang memiliki peran atau potensi dalam pengelolaan fasilitas pondok pesantren, atau mereka yang menunjukkan minat terhadap topik ini. Estimasi jumlah peserta adalah 20-30 orang untuk memastikan interaksi yang efektif.

b. Variabel Penelitian

- 1) **Variabel Independen:**
 - a) **Materi Sosialisasi:** Meliputi penjelasan tentang korosi atmosfer, jenis-jenis sensor korosi, prinsip kerja sensor, dan manfaat pemanfaatannya.
 - b) **Demonstrasi Alat:** Peragaan langsung penggunaan sensor korosi.
- 2) **Variabel Dependen:**
 - a) **Tingkat Pemahaman Peserta:** Diukur melalui sesi tanya jawab dan respons terhadap materi.
 - b) **Tingkat Antusiasme/Penerimaan:** Diamati dari partisipasi aktif, pertanyaan yang diajukan, dan umpan balik informal.
 - c) **Potensi Implementasi:** Dinilai dari diskusi mengenai rencana penerapan sensor di lingkungan pondok pesantren.

2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur Pengabdian kepada Masyarakat ini akan dilaksanakan dalam beberapa tahap:

a. Persiapan:

- 1) Koordinasi dengan pihak Pondok Pesantren Hamalatul Quran untuk menentukan jadwal dan lokasi kegiatan.
- 2) Penyusunan materi sosialisasi (presentasi, leaflet, video demonstrasi).

- 3) Pengadaan dan penyiapan sensor korosi atmosfer yang akan didemonstrasikan.
- 4) Penyusunan instrumen observasi dan daftar pertanyaan untuk umpan balik.

b. Pelaksanaan Sosialisasi:

- 1) **Sesi Pembukaan:** Sambutan dari pihak pondok dan tim pelaksana.
- 2) **Penyampaian Materi:** Presentasi interaktif mengenai korosi atmosfer, pentingnya pemantauan, dan pengenalan sensor korosi.
- 3) **Demonstrasi Alat:** Peragaan langsung cara kerja sensor korosi, termasuk pemasangan dan pembacaan data awal.
- 4) **Sesi Diskusi dan Tanya Jawab:** Memberikan kesempatan kepada peserta untuk mengajukan pertanyaan dan berbagi pandangan.
- 5) **Umpan Balik:** Pengumpulan umpan balik informal dari peserta.

c. Observasi dan Pencatatan:

- 1) Selama kegiatan, tim peneliti akan melakukan observasi partisipatif untuk mencatat tingkat partisipasi, pemahaman, dan antusiasme peserta.
- 2) Mencatat pertanyaan-pertanyaan kunci dan komentar yang muncul.

d. Analisis Data:

- 1) Menganalisis hasil observasi dan umpan balik untuk mengevaluasi efektivitas sosialisasi.
- 2) Mengidentifikasi tingkat pemahaman dan minat peserta terhadap teknologi sensor.
- 3) Merumuskan rekomendasi untuk program tindak lanjut.

e. Penyusunan Laporan: Menulis makalah berdasarkan hasil kegiatan.

Instrumen Penelitian

- 1) **Materi Presentasi:** Digunakan sebagai panduan utama dalam penyampaian informasi.
- 2) **Sensor Korosi Atmosfer:** Digunakan untuk demonstrasi praktis.
- 3) **Kamera/Perekam Suara:** Untuk mendokumentasikan jalannya kegiatan (dengan izin).
- 4) **Catatan Lapangan/Logbook:** Untuk merekam observasi, pertanyaan, dan umpan balik peserta.

- 5) **Daftar Pertanyaan Terbuka:** Untuk memancing diskusi dan mendapatkan umpan balik yang lebih mendalam.

Etika Penelitian

- 1) *Informed consent*: Memperoleh persetujuan dari peserta sebelum mengikuti sosialisasi.
- 2) **Kerahasiaan:** Menjamin kerahasiaan identitas peserta.
- 3) **Manfaat:** Memastikan bahwa kegiatan sosialisasi memberikan manfaat bagi peserta dan pondok pesantren.

Dokumentasi



Gambar 1. Sosialisasi di Pondok Pesantren

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Acara

Kegiatan sosialisasi Pemanfaatan Sensor Korosi Atmosfer untuk Mengetahui Lingkungan yang Korosif" dilaksanakan pada 18-20 April 2025 di Pondok Pesantren Hamalatul Quran Tangerang Selatan. Acara dihadiri oleh 30 peserta yang terdiri dari ustadz/ustadzah, staf pengelola fasilitas, dan beberapa santri senior yang memiliki minat dalam bidang keteknikan.

Acara dibuka dengan sambutan dari Bapak Abdul Syukur selaku perwakilan Pondok Pesantren Hamalatul Quran yang mengapresiasi inisiatif kegiatan ini. Kemudian dilanjutkan dengan pemaparan materi oleh tim peneliti. Materi presentasi mencakup:

- a. **Pengantar Korosi:** Penjelasan dasar tentang apa itu korosi, jenis-jenisnya (khususnya korosi atmosfer), dan dampaknya terhadap material dan struktur.

Disajikan dengan ilustrasi gambar-gambar kerusakan korosi yang umum ditemukan.

- b. **Faktor-faktor yang Mempengaruhi Korosi Atmosfer:** Pembahasan mengenai peran kelembaban, suhu, polutan udara (SO₂, NO_x, partikulat), dan salinitas.
- c. **Pentingnya Pemantauan Korosi:** Menyoroti pendekatan proaktif dibandingkan reaktif dalam penanganan korosi.
- d. **Pengenalan Sensor Korosi Atmosfer:** Penjelasan mengenai prinsip kerja berbagai jenis sensor seperti resistansi listrik, gelombang akustik, dll., keunggulan, dan aplikasinya. Demonstrasi dilakukan dengan membawa satu unit sensor korosi portabel, menunjukkan cara pemasangan sederhana pada permukaan logam, dan cara pembacaan data awal.
- e. **Interpretasi Data Sensor:** Penjelasan singkat mengenai bagaimana data dari sensor dapat diinterpretasikan untuk mengukur laju korosi atau tingkat korosivitas lingkungan.

Sesi demonstrasi alat menarik perhatian peserta, di mana mereka dapat melihat langsung wujud sensor dan memahami cara kerjanya secara visual. Diskusi interaktif terjadi setelah presentasi, dengan banyak pertanyaan diajukan oleh peserta.

Hasil dari program sosialisasi ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam penggunaan sensor korosi untuk pengamatan laju korosi permukaan benda yang terkorosi. Peserta mampu mengamati dan melakukan analisis dengan baik dan benar. Mereka juga menunjukkan kemampuan untuk mengidentifikasi laju korosi dan menentukan langkah-langkah pencegahan yang tepat.

3.2 Umpan Balik

Umpan balik dari peserta sangat positif dan menunjukkan peningkatan pemahaman serta antusiasme. Beberapa poin penting dari umpan balik adalah:

- a. **Peningkatan Kesadaran:** Mayoritas peserta menyatakan bahwa sebelum sosialisasi, mereka kurang menyadari seberapa serius masalah korosi dan bagaimana hal itu dapat mempengaruhi fasilitas pondok. Penjelasan yang lugas dan visualisasi contoh kerusakan sangat membantu membuka wawasan mereka.

- b. **Minat Terhadap Teknologi:** Adanya demonstrasi langsung sensor korosi memicu rasa ingin tahu dan minat yang tinggi. Peserta mengajukan pertanyaan spesifik tentang akurasi sensor, daya tahan, biaya, dan kemudahan penggunaan.
- c. **Aplikasi Praktis:** Beberapa peserta mulai mengidentifikasi area-area di lingkungan pondok pesantren yang rentan terhadap korosi dan mendiskusikan di mana sensor dapat ditempatkan. Contohnya, area di sekitar kamar mandi, dapur, atau area yang terpapar hujan dan panas matahari secara langsung.
- d. **Kebutuhan Pelatihan Lanjutan:** Terdapat permintaan untuk pelatihan yang lebih mendalam mengenai instalasi, kalibrasi, dan pemeliharaan sensor, serta analisis data yang lebih komprehensif.
- e. **Potensi Integrasi:** Beberapa peserta mengemukakan ide untuk mengintegrasikan data sensor dengan sistem pemantauan fasilitas pondok secara keseluruhan.

3.3 PROGRAM KEDEPAN

Berdasarkan hasil sosialisasi dan umpan balik yang positif, beberapa program ke depan direncanakan untuk memaksimalkan pemanfaatan sensor korosi di Pondok Pesantren Hamalatul Quran:

- a. **Pemasangan Sensor Permanen:** Mengidentifikasi beberapa titik strategis di lingkungan pondok pesantren yang memiliki risiko korosi tinggi (misalnya dekat sumber kelembaban, area terbuka, struktur logam penting) untuk pemasangan sensor korosi secara permanen.
- b. **Pelatihan Intensif untuk Staf:** Mengadakan pelatihan lebih lanjut dan lebih mendalam bagi staf teknis atau pengelola fasilitas pondok yang bertanggung jawab atas pemeliharaan. Pelatihan ini akan mencakup instalasi teknis, kalibrasi, pembacaan data secara berkala, dan penanganan dasar sensor.
- c. **Pengembangan Sistem Pemantauan Data Berbasis Cloud:** Menjajaki kemungkinan pengembangan atau penggunaan platform berbasis cloud untuk mengumpulkan dan menampilkan data dari beberapa sensor secara real-time. Hal ini akan memudahkan pemantauan jarak jauh dan analisis tren korosi dari waktu ke waktu.
- d. **Studi Kasus Jangka Panjang:** Melakukan studi kasus jangka panjang dengan memantau data korosi dari sensor selama beberapa bulan atau tahun untuk

mengidentifikasi pola korosi musiman, dampak perubahan lingkungan, dan efektivitas langkah-langkah pencegahan yang diambil.

- e. **Diseminasi Hasil:** Menyebarluaskan hasil pemantauan dan tindakan preventif yang berhasil kepada pondok pesantren atau institusi pendidikan lain sebagai contoh praktik terbaik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari PKM ini adalah Kegiatan sosialisasi pemanfaatan sensor korosi atmosfer di Pondok Pesantren Hamalatul Quran Tangerang Selatan telah berhasil meningkatkan kesadaran dan pemahaman peserta mengenai pentingnya mitigasi korosi. Demonstrasi langsung sensor korosi memicu antusiasme dan minat yang tinggi terhadap teknologi ini. Umpan balik yang positif menunjukkan bahwa teknologi sensor korosi memiliki potensi besar untuk diterapkan sebagai alat pemantauan proaktif di lingkungan pondok pesantren, membantu dalam identifikasi area rentan korosi dan pengambilan keputusan yang lebih baik dalam strategi perawatan.

Saran

Saran dari kegiatan PKM ini adalah sebagai berikut:

1. **Untuk Pondok Pesantren Hamalatul Quran:** Disarankan untuk segera mengimplementasikan pemasangan sensor korosi di titik-titik strategis yang telah diidentifikasi dan menyediakan pelatihan berkelanjutan bagi staf yang bertanggung jawab.
2. **Untuk Peneliti/Akademisi:** Disarankan untuk melanjutkan penelitian dengan fokus pada pengembangan sistem pemantauan data yang lebih canggih (misalnya berbasis IoT) dan melakukan studi jangka panjang untuk mengumpulkan data korosi yang komprehensif di lingkungan pondok pesantren.
3. **Untuk Pemerintah dan Lembaga Terkait:** Diharapkan dapat memberikan dukungan untuk pengembangan dan diseminasi teknologi pemantauan korosi di lingkungan non-industri, mengingat potensi kerugian material akibat korosi yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Koch, G. H., Varney, K. R., Thompson, N. G., Moghissi, O., Gould, M., & Payer, J. H. (2002). *Corrosion cost and preventive strategies in the United States*. Federal Highway Administration.
- [2] Fontana, Mars G., and Greene, Ned D. (2005). "Corrosion Engineering." McGraw-Hill Education.
- [3] Jones, Denny A. (1996). "Principles and Prevention of Corrosion." Prentice Hall.
- [4] Revie, R. Winston, and Uhlig, Herbert H. (2008). "Corrosion and Corrosion Control: An Introduction to Corrosion Science and Engineering." John Wiley & Sons.
- [5] Pourbaix, Marcel. (1974). "Atlas of Electrochemical Equilibria in Aqueous Solutions." National Association of Corrosion Engineers.
- [6] Roberge, Pierre R. (2008). "Handbook of Corrosion Engineering." McGraw-Hill Education.
- [7] Sastri, V.S. (2011). "Corrosion Inhibitors: Principles and Applications." John Wiley & Sons.
- [8] Shreir, L.L. (1994). "Corrosion." Butterworth-Heinemann.
- [9] Shreir, L. L. (2010). Corrosion. Butterworth-Heinemann.
- [10] Stratmann, Martin, et al. (2010). "Corrosion Mechanisms in Theory and Practice." CRC Press.