

Oven Pintar Berbasis Kontrol Elektronik Modul untuk Pengeringan Bahan Praktek di Laboratorium Pengecatan

Anton Hartanto*, Hendra Saputra Pratama, Jody Suryanto

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya

Corresponding Author E-mail : antonhartanto@unesa.ac.id

Received: 23th December 2022; Revised: 25th July 2023; Accepted: 26th July 2023;

Available online: 26th July 2023; Published regularly: July 2023

Abstract

Extreme climate change makes the situation and environmental conditions uncertain, causing the painting practice lecture process to be less than optimal. Weather that tends to be cloudy has the potential to damage the paint from student practicum results. Referring to these problems, in this research an LPG-assisted automatic paint dryer was made as the solution offered. The purpose of this research is to make an oven to support the acceleration of drying of student paint. This research is a design type, which is carried out to support effective and efficient learning in accordance with the planned learning series. The instruments used in this study were: (1) paint drying oven machine assessment sheet; and (2) the target audience's response questionnaire. Indicators of research success are based on process and results. This smart oven based on electronic control module is very suitable to be used as a tool in improving the quality of painting results, especially in automotive painting. Making a smart oven based on electronic control of this module does not require too much money and is very easy to understand in operating the system because of the simplicity of how the oven machine system works. Questionnaire responses of students who have used smart ovens show results that agree and strongly agree with the existence of this smart oven.

Keywords: *Painting practicum, learning, smart oven based on electronic control*

Abstrak

Perubahan iklim yang ekstrem membuat situasi dan kondisi lingkungan menjadi tidak menentu menyebabkan proses perkuliahan praktik pengecatan menjadi kurang optimum. Cuaca yang cenderung mendung berpotensi merusak cat dari hasil praktikum mahasiswa. Merujuk dari permasalahan tersebut, pada penelitian ini dibuatlah alat pengering cat otomatis berbantuan LPG sebagai solusi yang ditawarkan. Tujuan penelitian ini yaitu membuat oven untuk menunjang percepatan pengeringan cat mahasiswa. Penelitian ini berjenis rancang bangun, yang dilakukan untuk mendukung terjadinya pembelajaran yang efektif dan efisien sesuai dengan rangkaian pembelajaran yang telah direncanakan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) lembar penilaian mesin oven pengering cat; dan (2) lembar angket respon khalayak sasaran. Indikator keberhasilan penelitian didasarkan atas proses dan hasil. Oven pintar berbasis kontrol elektronik modul ini sangat cocok untuk dijadikan alat bantu dalam perbaikan kualitas hasil pengecatan, terutama pada pengecatan di bidang otomotif. Pembuatan oven pintar berbasis kontrol elektronik modul ini tidak memerlukan biaya yang terlalu mahal serta dalam pengoperasian sistem sangat mudah untuk dipahami sebab sederhananya cara kerja sistem mesin oven tersebut. Respon angket mahasiswa yang sudah menggunakan oven pintar menunjukkan hasil yang setuju dan sangat setuju dengan adanya oven pintar ini.

Kata Kunci: *Praktik pengecatan, pembelajaran, oven pintar berbasis kontrol elektronik*

PENDAHULUAN

Perubahan iklim yang ekstrem membuat situasi dan kondisi lingkungan menjadi tidak menentu (Surmaini & Runtuwuu, 2015). Ketidakmenentuan kondisi lingkungan yang dimaksud tidak lain adalah terkadang cuaca menjadi sangat panas dan menyengat tetapi terkadang berubah hujan dengan curah yang lebat (Suhardi et al., 2018) (Farhan, 2022). Nugroho et al. (2019) mengemukakan bahwa terjadinya perubahan iklim merupakan salah satu konsekuensi signifikan dari adanya pemanasan global (Rifai & Suwahyo, 2021). Konsentrasi gas rumah kaca yang terus meningkat di atmosfer, akibat terjadinya pembangunan secara besar-besaran adalah bukti nyata bahwa telah terjadi perusakan terhadap lingkungan yang diakibatkan oleh perilaku manusia (Pratama & Parinduri, 2019). Disisi lain, Zongxing et al. (2012) menyatakan bahwa faktor regional dan lokal seperti sirkulasi siklonik dan topografi juga menjadi salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim secara ekstrem.

Kenyataan tersebut tentunya tidak hanya berdampak negatif pada sektor perekonomian. Melainkan juga berdampak negatif pada sektor pendidikan, khususnya proses pembelajaran (Leu, 2021). Pada skala yang ekstrem, Rozie (2020) menunjukkan bahwa akibat intensitas hujan yang sangat lebat di wilayah Jabodetabek pada 31 Desember 2019 hingga 1 Januari 2020, berakibat fatal dan menyebabkan Sekolah Dasar Negeri (SDN) Cirimekar 02 Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat rusak berat. Hal tersebut menyebabkan siswa SDN Cirimekar 02 Cibinong harus belajar menggunakan tenda darurat yang didirikan di halaman sekolah. Namun, pada skala yang normal perubahan iklim hanya sebatas menghambat berjalannya proses pembelajaran (Setianita et al., 2019).

Penelitian sebelumnya mengenai oven yaitu Yahya, dkk, 2023 membuat Oven Pengereng Cat menggunakan pengaturan logika fuzzy. Pada beberapa kejadian logika fuzzy tidak bisa digunakan apabila kita membutuhkan suhu diluar logika fuzzy. Oleh karena itu, kami membuat alat sejenis dengan pengaturan digital elektronik.

Di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya (Unesa) terdapat mata kuliah Praktik Pengecatan, di mana kelancaran proses praktikum sangat bergantung cuaca. Proses perkuliahan akan berjalan dengan lancar apabila terdapat sinar matahari yang cukup, mengingat sinar matahari sangat berguna untuk mengeringkan cat baik untuk pengecatan dasar maupun pengecatan inti (Zakki & Said, 2018). Namun, jika cuaca pada saat perkuliahan mendung atau terjadi hujan maka cat dasar tidak dapat kering dan berpotensi merusak cat inti (Hermianto & Utama, 2018). Dengan demikian, proses praktikum harus diulangi lagi pada pertemuan selanjutnya.

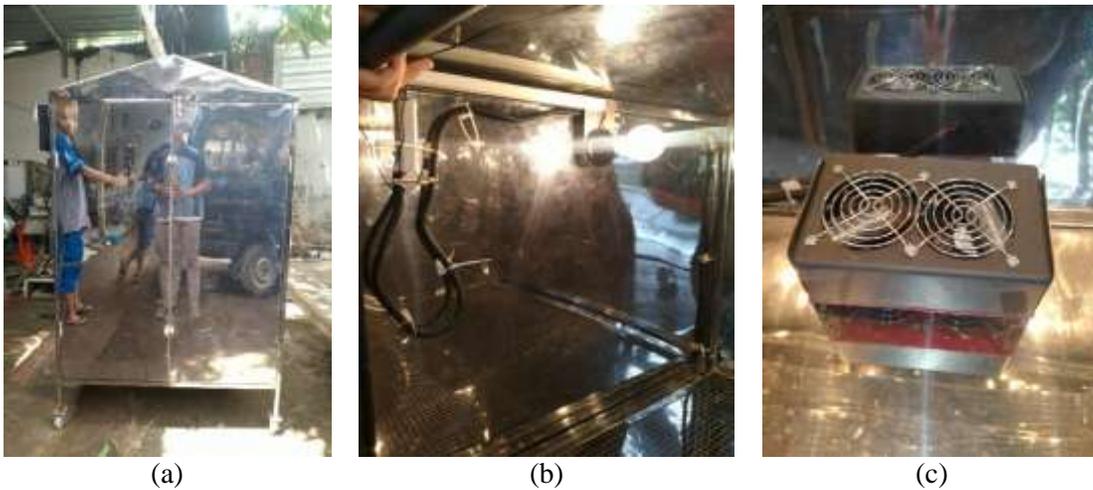
Merujuk dari permasalahan tersebut maka perlu adanya solusi cerdas untuk mengatasi permasalahan yang ada. Dalam hal ini, terdapat alat pengereng cat otomatis berbantuan LPG sebagai solusi yang ditawarkan. Alat ini dibangun dengan tujuan untuk membantu proses belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien karena proses pengeringan cat tidak bergantung lagi dengan musim tetapi pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven otomatis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini berjenis rancang bangun yang dilakukan untuk mendukung terjadinya pembelajaran yang efektif dan efisien sesuai dengan rangkaian pembelajaran yang telah direncanakan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini (Sya'roni, 2023) adalah: (1) lembar penilaian mesin oven pengereng cat; dan (2) lembar angket respon khalayak sasaran. Indikator keberhasilan penelitian didasarkan atas proses dan hasil. Teknik pengumpulan data mengacu pada dua metode, yakni metode observasi dan studi pustaka. Metode observasi digunakan untuk proses pengumpulan data melalui pengamatan secara langsung terhadap objek yang diteliti. Sementara itu, metode studi pustaka digunakan untuk memperoleh informasi terkait literatur yang relevan dengan permasalahan penelitian. Selanjutnya, teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif, di mana terdapat tiga komponen yang dianalisis yaitu perancangan mesin oven, penilaian mesin oven, dan respon khalayak sasaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

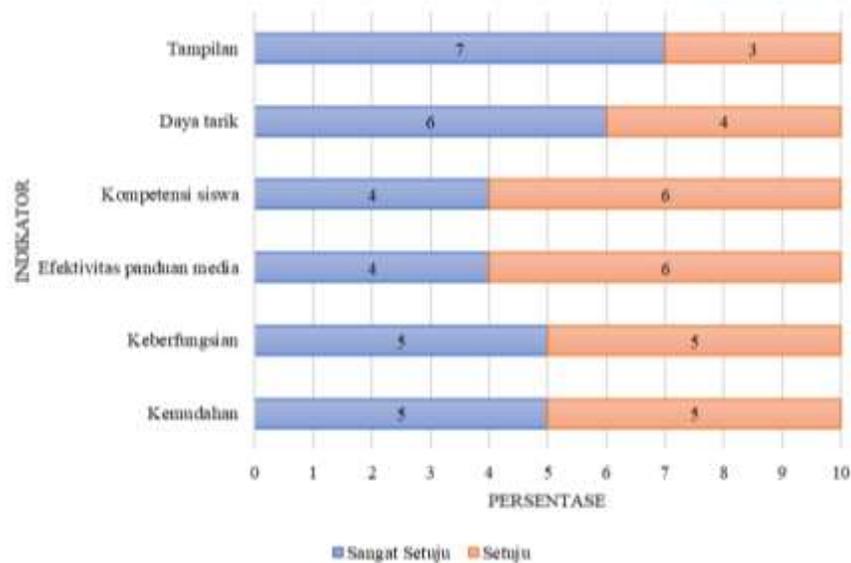
Oven pintar berbasis kontrol elektronik modul ini digunakan untuk proses pengeringan benda kerja dengan menggunakan pemanas elektrik dan lampu oven 25 watt (Gambar 1b). Oven pintar berbasis kontrol modul ini terdiri dari ECU (*Elektronic Control Unit*) yaitu *thermostat* sebagai pengatur sekaligus pengontrol suhu oven (Gambar 1c), saklar lampu untuk menyalakan lampu oven, saklar putar digunakan untuk mengatur panas pada pemanas elektrik. Oven ini digunakan dalam pengeringan dengan skala benda kerja yang sedang ataupun kecil seperti *velg* sepeda motor, tangki sepeda motor, bodi sepeda motor dll. Bahan pembuatan oven pintar berbasis kontrol elektronik modul ini adalah plat *stainless* dengan ketebalan 0,8mm dan *hollow stainless* dengan ukuran 30x30 mm. Oven pintar berbasis kontrol elektronik modul ini memiliki kemampuan untuk mengeringkan suatu benda kerja dengan waktu kurang lebih 20-30 menit pada suhu 42 derajat celcius. Oven ini cocok digunakan pada bengkel praktik ataupun bengkel usaha untuk meningkatkan kualitas hasil pengecatan dengan biaya yang relatif murah tanpa mengurangi kualitasnya. (Iqbal & Susetyo, 2022).



Gambar 1. Tampilan Oven pintar berbasis kontrol elektronik modul

Berdasarkan hasil penyebaran kuisioner pada 10 mahasiswa Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya yang sedang melakukan praktik mata kuliah pengecatan, ternyata banyak mahasiswa yang setuju dengan adanya alat oven pintar tersebut karena sangat membantu para mahasiswa yang sedang melakukan praktek pengecatan, terutama dimusim hujan yang susah untuk proses pengeringan. Dengan adanya alat tersebut maka para mahasiswa tetap bisa melakukan praktek pengecatan walaupun dimusim hujan. Lebih detail hasil penyebaran kuisioner ditunjukkan dalam gambar 1.

Berdasarkan hasil kuisioner pada Gambar 1, diketahui bahwa dari 10 mahasiswa yang digunakan sebagai responden terdapat tujuh mahasiswa yang menyatakan sangat setuju bahwa oven pintar memiliki tampilan yang menarik sedangkan 3 mahasiswa menyatakan setuju. Dari sisi daya Tarik, enam mahasiswa menyatakan sangat setuju bahwa oven pintar memiliki daya tarik dalam penggunaannya sedangkan empat mahasiswa setuju. Pada indikator lain, empat mahasiswa sangat setuju jika dikatakan bahwa kompetensi mereka cenderung meningkat seiring dengan adanya bantuan dari oven pintar ini sedangkan enam mahasiswa menjawab setuju. Oven pintar juga dilengkapi dengan panduan penggunaan, di mana empat mahasiswa menyatakan sangat setuju dengan pernyataan bahwa panduan yang disusun efektif dalam membantu mahasiswa untuk mengoperasikan oven pintar sedangkan enam mahasiswa menyatakan setuju. Sementara itu, pada indikator keberfungsian dan kemudahan lima mahasiswa menjawab sangat setuju dan lima mahasiswa lain menjawab setuju.



Gambar 1. Diagram Hasil Penyebaran Kuisioner

KESIMPULAN

Oven pintar berbasis kontrol elektronik modul ini sangat cocok untuk dijadikan alat bantu dalam perbaikan kualitas hasil pengecatan, terutama pada pengecatan di bidang otomotif. Pembuatan oven pintar berbasis kontrol elektronik modul ini tidak memerlukan biaya yang terlalu mahal serta dalam pengoperasian sistem sangat mudah untuk dipahami sebab sederhananya cara kerja sistem mesin oven tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Y. C., Eviningsih, R.P., & Widyanto, A. V. (2023). Pengaturan Suhu Ruang *Oven* Pengering Cat *Panel Box* menggunakan Logika Kontrol *Fuzzy*. *Jurnal Teknik Energi Elektrik*. Vol II. 2.
- Farhan, M. (2021, June 8). Ini Kelebihan Cat Oven di Bodi Motor Dibandingkan Dijemur Langsung. Retrieved from www.gridoto.com.
- Hermianto, K. B., & Utama, F. Y. (2018). Pengaruh Drying Process Terhadap Finishing Top Coat Pada Pengecatan Komponen Bodi Kendaraan Bermotor. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 7(1).
- Iqbal, M., & Susetyo, F. B. (2022). Pengaruh Variasi Temperatur Pengeringan Terhadap Daya Kilap Cat Pada Komponen Kendaraan Bermotor. *METALIK: Jurnal Manufaktur, Energi, Material Teknik*, 1(1), 16-21.
- Leu, B. (2021). Dampak Pemanasan Global Dan Upaya Pengecualiannya Melalui Pendidikan Lingkungan Hidup Dan Pendidikan Islam. *At-Tadbir: Journal of Islamic Education Management*, 1(2), 1–15.
- Nugroho, S., Febriamansyah, R., Ekaputra, E. G., & Gunawan, D. (2019). Analisis Iklim Ekstrem untuk Deteksi Perubahan Iklim di Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 7–14. <https://doi.org/10.14710/jil.17.1.7-14>
- Pratama, R., & Parinduri, L. (2019). Penanggulangan Pemanasan Global. *Buletin Utama Teknik*, 3814, 91–95.
- Rifai, S., & Suwahyo, S. (2021). Pengaruh Variasi Jenis Cat Primer dan Temperatur Terhadap Laju Korosi pada Pengecatan Menggunakan Oven. *Automotive Science and Education Journal*, 10(1), 11–17.
- Rozie, F. (2020). Sekolah Rusak Berat Akibat Hujan, Siswa SDN Cirimekar 02 Cibinong Belajar di

- Tenda Darurat. Liputan 6. <https://www.liputan6.com/news/read/4148888/sekolah-rusak-berat-akibat-hujan-siswa-sdn-cirimekar-02-cibinong-belajar-di-tenda-darurat>
- Setianita, O. T., Liliawati, W., & Muslim. (2019). Identifikasi miskonsepsi siswa SMA pada materi pemanasan global menggunakan four – tier diagnostic test dengan analisis confidence discrimination quotient (CDQ). *Prosiding Seminar Nasional Fisika 5.0*, 1, 186–192.
- Suhardi, B., Saputra, H., & Haswan, L. (2018). Pengaruh Madden Julian Oscillation Terhadap Kejadian Curah Hujan Ekstrem Di Provinsi Jawa Barat (Studi Kasus Di Kabupaten Sukabumi). *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 2(2), 65–77.
- Surmaini, E., & Runtunuwu, E. (2015). Upaya sektor Pertanian dalam Menghadapi Perubahan Iklim. *Upaya Sektor Pertanian Dalam Menghadapi Perubahan Iklim*, 30(1), 1–7. <https://doi.org/10.21082/jp3.v30n1.2011.p1-7>
- Sya'roni, I., Hartanto, A., Rahman, N. R., & Subiantoro, I. (2022). MICROCONTROLLER BASE SPIN COATING DESIGN AND IoT DATA MONITORING AND STORAGE. *Indonesian Physical Review*, 6(1), 33–41. <https://doi.org/10.29303/ipr.v6i1.194>
- Zakki, A. F., & Said, S. D. (2018). Implementasi Penggunaan Ruang Oven untuk Kelompok Pengrajin Mebel Kecamatan Pedurungan Semarang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, 2(3), 224–229.
- Zongxing, L., He, Y., Wang, P., Theakstone, W. H., An, W., Wang, X., Lu, A., Zhang, W., & Cao, W. (2012). Changes of daily climate extremes in southwestern China during 1961–2008. *Global and Planetary Change*, 80–81, 255–272. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2011.06.008>