

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

Anton Hartanto¹ Hendra Saputra Pratama¹ Jody Suryanto¹ Imam Sya'roni² Nizar Rizki Rahman²

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

²Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email : antonhartanto@unesa.ac.id, hendrapratama@unesa.ac.id, jodysuryanto@unesa.ac.id,
imamsyaroni@unesa.ac.id, nizarrahman@unesa.ac.id

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. 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 dibuktikan melalui respon mahasiswa yang positif.

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

Abstract

The extreme climate change makes the situation and environmental conditions uncertain, causing the painting practice lecture process to be less than optimal. The weather that tends to be cloudy has the potential to damage the paint from the student lab results. Referring to these problems, in this research, an LPG-assisted automatic paint dryer was made as a solution offered. 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) the rating sheet for the paint drying oven machine; and (2) target audience response questionnaire. Indicators of research success are based on processes 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 for painting in the automotive sector. The manufacture of a smart oven based on this electronic control module does not require too much money and the operation of the system is very easy to understand because of the simple workings of the oven machine system solved with positive response from student.

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

PENDAHULUAN

Perubahan iklim yang ekstrem membuat situasi dan kondisi lingkungan menjadi tidak menentu (Surmaini & Runtunuwu, 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). Menurut Nugroho et al, (2019) mengemukakan bahwa terjadinya

perubahan iklim merupakan salah satu konsekuensi signifikan dari adanya pemanasan global. Konsentrasi gas rumah kaca yang terus meningkat di atmosfer, akibat terjadinya pembangunan secara besar-besaran adalah bukti nyata bahwa telah terjadi kerusakan 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.

Pada skala yang normal perubahan iklim hanya sebatas menghambat berjalannya proses pembelajaran (Setianita et al., 2019). 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. Sehingga dibutuhkan alat penunjang dalam perkuliahan praktik pengecatan (Maharani et al., 2022).

Merujuk dari permasalahan tersebut maka perlu adanya solusi cerdas untuk mengatasi permasalahan yang ada. Dalam hal ini, terdapat alat pengering 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.

METODE

Penelitian ini berjenis rancang bangun (Sya’roni et al., 2022), 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. 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.

Untuk angket respon khayalak sasaran yang dalam hal ini adalah mahasiswa, digunakan analisis data dengan menggunakan skala likeart. Skala likert menggunakan beberapa butir pertanyaan atau pernyataan untuk mengukur perilaku masing-masing individu dengan memberikan respon pada pilihan disetiap butir pertanyaan atau pernyataan (Midroro, dkk. 2021). Analisis data diperoleh melalui angket dalam bentuk deskriptif persentase.

Tabel 1. Kategori skala Likeart

Skor	Keterangan
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Kurang Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Tabel 2. Kriteria respon siswa (Efendi, dkk. 2021).

Interval respon mahasiswa	Kriteria
$80\% \leq Na \leq 100\%$	Sangat Positif
$60\% \leq Na \leq 80\%$	Positif
$40\% \leq Na \leq 60\%$	Cukup Positif
$20\% \leq Na \leq 60\%$	Kurang Positif
$Na \leq 20\%$	Sangat Kurang Positif

Persentase respon siswa dapat dihitung dengan Persamaan (1) (Efendi, dkk. 2021).

$$P = \frac{\sum x}{\sum i} \times 100 \% \tag{1}$$

Keterangan :

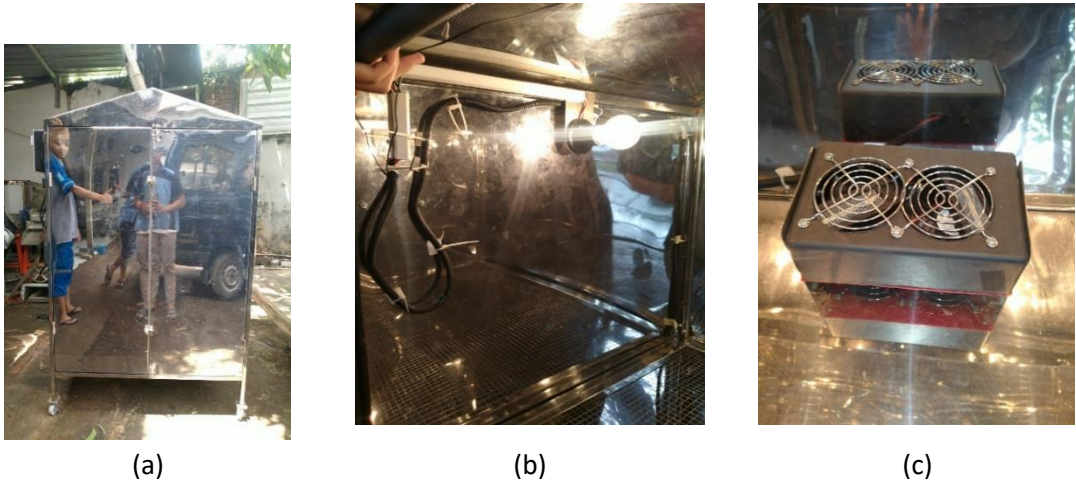
P : Persentase

$\sum x$: Jumlah keseluruhan jawaban dalam seluruh item

$\sum i$: Jumlah keseluruhan skor ideal dalam per item

HASIL DAN PEMBAHASAN

Oven pintar berbasis kontrol elektronik modul ini digunakan untuk proses pengeringan benda kerja dengan menggunakan pemanas elektrik dan lampu oven 25 watts (Gambar 1b). Oven pintar berbasis kontrol modul ini terdiri dari ECU (Elektronik 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 celsius. Oven ini cocok digunakan pada bengkel praktik ataupun bengkel usaha untuk meningkatkan kualitas hasil pengecatan dengan biaya yang relatif murah tanpa mengurangi kualitasnya.

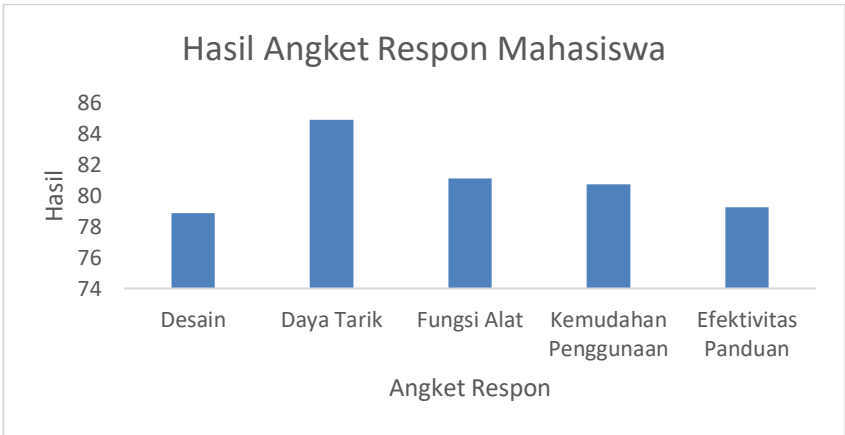


Gambar 1. Tampilan Oven pintar berbasis kontrol elektronik modul

Berdasarkan hasil penyebaran kuisioner pada 53 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 prakek 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 hasil angket respon mahasiswa dibawah ini.

Tabel 1. Hasil angket respon mahasiswa.

No.	Pertanyaan	Hasil
1	Apakah menurut anda desain alat yang anda gunakan memudahkan anda untuk mengenal kegunaan alat tersebut?	78,87%
2	Apakah anda tertarik menggunakan alat tersebut untuk menunjang praktikum di laboratorium pengecatan?	84,91%
3	Apakah alat tersebut memudahkan pekerjaan anda pada saat musim hujan?	81,13%
4	Apakah alat yang anda gunakan mudah untuk digunakan?	80,75%
5	Apakah panduan yang dibuat memudahkan anda dalam pengoperasian alat yang anda gunakan?	79,25%
Rata-rata		80,98%



Gambar 2. Grafik pokok pertanyaan pada hasil angket respon mahasiswa.

Berdasarkan hasil angket respon pada tabel 1, memiliki rata-rata 80,98% yang berarti bahwa alat tersebut layak digunakan. Dari uraian pertanyaan diatas, apabila diuraikan sesuai pokok pertanyaan, maka dihasilkan pokok pertanyaan sesuai grafik pada gambar 2.

Pada bagian desain didapatkan hasil respon sebesar 78,87%, pada bagian daya tarik didapatkan hasil respon sebesar 84,91%, pada bagian fungsi alat didapatkan hasil respon sebesar 81,13%, pada bagian kemudahan penggunaan didapatkan hasil respon sebesar 80,75%, dan terakhir pada efektivitas panduan didapatkan hasil respon sebesar 79,25%. Hasil respon yang didapatkan untuk setiap pertanyaan diatas 75% yang berarti bahwa alat tersebut sudah baik, untuk nilai terendah ada pada bagian desain, hal ini dikarenakan mungkin desain yang kami gunakan kurang menarik peminat atau untuk yang pertama kali melihat alat tersebut tidak tahu apa kegunaan alat tersebut, namun hal ini masih layak dikarenakan nilai yang didapatkan lebih besar dari 75% yang berkategori positif.

SIMPULAN

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. Di sisi lain, mesin oven pintar berbasis kontrol elektronik modul ini tidak memakan banyak tempat dan efisien sehingga cocok digunakan untuk semua bengkel pengecatan terutama pada bengkel praktik yang membutuhkan hasil pengeringan cat yang cepat dan berkualitas. Dengan adanya oven pintar berbasis kontrol elektronik modul ini tentu akan sangat membawa manfaat yang sangat signifikan di bidang pengecatan. Di sisi lain juga mesin ini tidak boleh terkena air agar tidak terjadi perkaratan di mesin oven tersebut. Sesuai angket hasil respon mahasiswa, maka alat tersebut berkategori sangat positif dan layak untuk digunakan. Respon pengguna dari mahasiswa menunjukkan respon yang positif saat menggunakan alat oven pintar.

DAFTAR PUSTAKA

- Efendi D N, Supriadi B, and Nuraini L 2021 J. Pembelajaran Fis. 10 49.
- Hermianto, K. B., & Utama, F. Y. (2018). Pengaruh Drying Process Terhadap Finishing Topcoat Pada Pengecatan Komponen Bodi Kendaraan Bermotor. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 7(1).
- 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.
- Putri, M. A. N., Sya'roni, I., Krisnaningsih, E., & Devianti, W. (2022). Development of Arduino-Based Rotating Wheel as a Physics Learning Media of Circular Motion. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(2), 821–831. <http://dx.doi.org/10.23960/jpmipa/v23i2.pp821-831>
- Midroro J N, Prastowo S H B, and Nuraini L 2021 J. Pembelajaran Fis. 10 8
- 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.
- 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>