NUSRA: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan
Volume 5, Issue 4, November 2024
DOI: https://doi.org/10.55681/nusra.v5i4.3244
Homepage: ejournal.nusantaraglobal.ac.id/index.php/nusra

p-ISSN: 2715-114X
e-ISSN: 2723-4649
pp. 1522-1528

ANALISIS KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP ALAT DIP COATER BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN SISTEM KALIBRASI OTOMATIS UNTUK PEMBUATAN LAPISAN TIPIS

Anton Hartanto[1*], Nizar Rizki Rahman[2], Imam Syaroni[3], Agus Dwi Prasetyono[4], Irfan Subiantoro[4]
[1]Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia
[2]Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia
[3]Graduate Institute of Automation and Control, National Taiwan University of Science and Technology, Taiwan
[4]Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia
**Corresponding author email: antonhartanto@unesa.ac.id*[1]

Article History

Received: 7 October 2024
Revised: 9 November 2024
Published: 28 November 2024

ABSTRACT

Dip coating is a coating method by immersing the material in a solution for a certain time and then removing the material from the dipping place. Dip coating is an effective coating method that adds strength to each coated material and is accurate. Researchers have developed a microcontroller-based dip coater with an automatic calibration system that has 3 main parts, namely the electrical part, the main workspace part, and the power supply part. To determine student satisfaction in using a microcontroller-based dip coater tool with an automatic calibration system that has been developed, an analysis of student satisfaction with the use of the tool that has been developed will be carried out. The purpose of this study was to determine the level of student satisfaction with the microcontroller-based dip coater tool with an automatic calibration system that has been developed. The data collection method in this study was to use a response questionnaire with a Likert scale. The average score of the four indicators obtained a result of 81.78%, which in this case is a very satisfied category. It can be concluded that the student satisfaction index for the Microcontroller-based Dip Coater Tool with an Automatic Calibration System for Making Thin Layers is Very Satisfied.

Keywords: *Dip Coater, Thin Coat, Response Questionnaire, Satisfaction.*

Copyright © 2024, The Author(s).

How to cite: Hartanto, A., Rahman, N. R., Sya'roni, I., Prasetyono, A. D., & Subiantoro, I. (2024). Analisis Kepuasan Mahasiswa terhadap Alat Dip Coater Berbasis Mikrokontroler dengan Sistem Kalibrasi Otomatis untuk Pembuatan Lapisan Tipis. *NUSRA : Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, *5*(4), 1522–1528. https://doi.org/10.55681/nusra.v5i4.3244

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

LATAR BELAKANG

Teknologi merupakan penunjang utama dalam tercapainya sebuah riset. Keterbaruan teknologi yang digunakan berperan penting bagi peneliti untuk memperoleh luaran riset sesuai dengan teori dan analisa awal. Perkembangan teknologi pada saat ini berkembang dengan sangat pesat dari yang awalnya konvensional menjadi otomatis (Wang et al., 2020). Lapisan tipis terbuat dari bahan organik, anorganik, logam, maupun non logam yang memiliki sifat-sifat konduktor, semikonduktor, superkonduktor maupun isolator. Dalam teknik material khususnya lapisan tipis, bahan yang biasa digunakan adalah In2O3, SnO2, TiO2, ZnO, ITO dan masih banyak bahan lainnya. Perkembangan teknologi yang sangat canggih diterapkan dibidang struktur mikro berbentuk lapisan (thin film). Penelitian mengenai proses pembuatan lapisan tipis (thin film) sudah banyak dilakukan dan diterapkan pada setiap proses pembuatannya (Kumar et al., 2024)(Sya'roni et al, 2022). Adapun metode yang sering digunakan seperti, metode sol-gel dip coating (Tang & Yan, 2017), spray pyrolisys (Xu et al., 2025), RF magnetron sputtering (Chaussende et al., 2024), sol-gel spin coating (El Mahboub et al., 2024). Dari keempat metode dalam pembuatan lapisan tipis, sol-gel dip coating merupakan salah satu metode yang efektif dengan hasil yang bagus.

Dip coating merupakan suatu metode pelapisan dengan cara merendam bahan ke dalam suatu larutan selama waktu tertentu kemudian mengeluarkan bahan tersebut dari tempat pencelupan (Guerrero et al., n.d.). Dip coating merupakan metode pelapisan yang efektif menambah kekuatan pada setiap bahan yang dilapisi serta akurat (Chen et al., 2024). Dalam teknik dip coating, beberapa parameter menjadi sangat penting untuk dikontrol. Parameter tersebut diantaranya adalah kecepatan pencelupan, waktu perendaman, dan kecepatan penarikan bahan dari bahan pelapis. Kecepatan penarikan merupakan variabel penting dalam teknik ini, karena akan mempengaruhi ketebalan lapisan yang terbentuk. Pemberian kecepatan yang berbeda akan menghasilkan ketebalan lapisan yang berbeda (Aggoun et al., 2019).

Peneliti telah mengembangkan dip coater berbasis mikrokontroler dengan sistem kalibrasi otomatis, ukuran pada alat tersebut memiliki ukuran panjang 140 mm, lebar 261 mm, dan tinggi 288 mm dengan ruang kerja utama yang memiliki panjang 70 mm, lebar 90 mm, dan tinggi maksimum 150 mm.

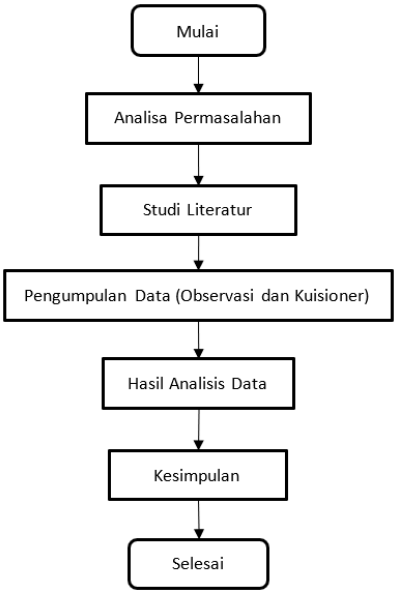
Alat tersebut memiliki 3 bagian, yaitu bagian pertama merupakan bagian elektrik yang berisi komponen elektrik LCD, encoder, tombol reset, dan komponen elektrik yang ada didalam alat. Bagian kedua adalah bagian ruang kerja utama yang berada ditengah bagian lainnya. Bagian ruang kerja utama berisi motor stepper Nema 23 beresolusi 200 step/r, leadscrew yang memiliki pitch 2 mm, dan komponen gerak lainnya. Bagian yang ketiga adalah bagian power supply yang berisi power supply untuk sumber daya komponen yang ada pada alat.

Tahapan dari penelitian selanjutnya yaitu untuk mengetahui kepuasan mahasiswa dalam penggunaan alat dip coater berbasis mikrokontroler dengan sistem kalibrasi otomatis yang telah dikembangkan, maka akan dilakukan analisis kepuasan mahasiswa terhadap penggunaan alat yang telah di kembangkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk

mengetahui tingkat kepuasan mahasiswa terhadap alat dip coater berbasis mikrokontroler dengan sistem kalibrasi otomatis yang telah dikembangkan. Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah menggunakan angket respon dengan skala likert.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivism, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2021). Tahapan dari penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar 1, tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Analisa Permasalahan
   Pada tahap analisa permasalahan, peneliti menganalisis permasalahan apa saja yang akan diangkat untuk dijadikan bahasan dalam penelitian ini yang mana dalam hal ini adalah tingkat kepuasan mahasiswa dalam penggunaan alat dip coater berbasis mikrokontroler dengan sistem kalibrasi otomatis yang telah dikembangkan.
2. Studi Literatur
   Pada tahap studi literatur, peneliti mencari apa saja instrumen-instrumen penelitian yang akan digunakan untuk metode pengumpulan data.
3. Pengumpulan Data
   Pada tahap pengumpulan data, peneliti mengumpulkan data melalui observasi dan kuisioner yang berisi angket respon dengan skala likert untuk mengetahui tingkat kepuasan mahasiswa dalam penggunaan alat yang telah dikembangkan.
4. Hasil Analisis Data
   Pada tahap ini, data yang telah diperoleh akan dianalisis untuk mengetahui seberapa besar tingkat kepuasan mahasiswa dalam penggunaan alat yang telah dikembangkan.
5. Kesimpulan
   Setelah data dianalisis, tahapan terakhir adalah penarikan kesimpulan terhadap penelitian yang telah dilakukan.

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar angket respon mahasiswa Menurut Santoso (2005), instrumen penelitian menjadi penentu kualitas data sebuah penelitian. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (I Made Laut Mertha Jaya, 2020).

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data kuantitatif menggunakan analisis statistika untuk mengetahui karakteristik

data (Khabbache et al, 2024). Data penilaian yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif dan dijadikan sebagai acuan untuk merevisi produk, sehingga menghasilkan produk yang layak. Hasil penilaian terhadap seluruh aspek di ukur dengan skala likert. Skala likert merupakan sejumlah pernyataan positif atau negative mengenai suatu obyek sikap. Prinsip pokok skala likert adalah menentukan lokasi kedudukan seseorang dalam suatu kontinum sikap terhadap obyek sikap mulai dari sangat negatif sampai sangat positif (Wagiran, 2013).

Dalam penelitian ini jawaban butir instrumen diklasifikasikan menjadi lima pilihan. Setiap indikator yang diukur diberikan skor skala 1-5, yaitu 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (kurang baik), 2 (tidak baik), dan 1 (sangat tidak baik). Kemudian untuk melihat bobot masing-masing tanggapan dan menghitung skor reratanya dengan rumus sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

(Rumus 1, Sugiyono, 2021)

Keterangan:

$\bar{x}$: Skor rata-rata

n : Jumah penilai

Σx : Skor total masing-masing

Kemudian untuk rumus presentase hasil dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$Hasil = \frac{total\ skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimum}\ x\ 100\%$$

(Rumus 2)

Untuk kategori kepuasan berdasarkan kriteria sebagai berikut (Wagiran, 2013).

Tabel 1. Kriteria Kepuasan

Skor dalam persen (%)	**Kepuasan**
81 – 100%	Sangat puas
61 – 80%	Puas
41 – 60%	Cukup puas
21 – 40%	Tidak puas
<21%	Sangat tidak puas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 20 mahasiswa dengan sampel random berdasarkan pengguna yang telah mencoba atau menggunakan alat dip coater berbasis mikrokontroler dengan sistem kalibrasi otomatis.

Langkah berikutnya adalah menganalisis hasil kuisioner yang sudah diisi oleh responden, untuk kuisioner sebelumnya telah divalidasi oleh tim validator dan kemudian disebarkan ke mahasiswa yang sudah menggunakan alat yang telah dikembangkan. Persentase respon mahasiswa yang telah dianalisis berdasarkan skala likert yang telah diubah menjadi persentase hasil disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Respon Mahasiswa

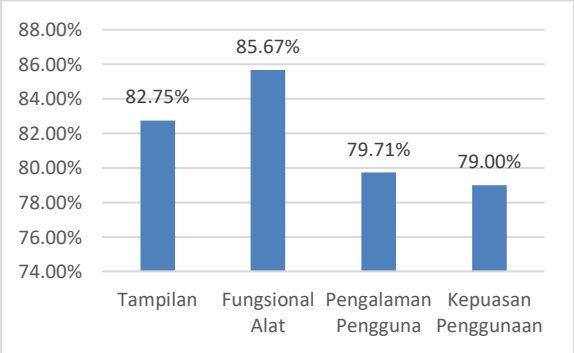
No.	Indikator	Pertanyaan	Skor
1	Tampilan	Desain alat yang telah dibuat sudah sesuai dengan standar laboratorium	80%
2		Ukuran alat dip coater yang telah dikembangkan telah sesuai dengan standar laboratorium	81%
3		Ukuran bagian ruang kerja utama yang digunakan sebagai tempat material sudah sesuai dengan standar laboratorium	79%
4		Semua bagian-bagian dip coater sudah dibuat sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian yang terlewat	91%
5	Fungsional Alat	Alat yang telah dibuat sudah bekerja dengan apa yang saya harapkan	74%
6		Tombol-tombol yang ada pada alat dip coater sudah berfungsi dengan baik	97%
7		Tombol emergency reset berfungsi dengan baik saat ada kendala pada alat	98%
8		LCD yang ada pada alat dip coater telah berfungsi sesuai dengan apa yang saya harapkan	79%
9		Ketinggian alat yang dibuat sudah sesuai dengan standar laboratorium	84%
10		Sistem kalibrasi otomatis sudah bekerja dengan baik	82%
11	Pengalaman Pengguna	Menu-menu yang ada pada alat mudah untuk dimengerti	74%
12		Menu-menu yang ada pada alat mudah untuk diakses	76%
13		Menu-menu yang ada pada alat berfungsi dengan semestinya	80%
14		Teks menu-menu yang ada pada alat mudah terbaca	77%
15		Dip coater yang telah dibuat dapat digunakan untuk membuat lapisan tipis sesuai dengan variabel yang telah ada	83%
16		Variabel yang digunakan pada dip coater mudah untuk diubah sesuai apa yang saya inginkan	83%
17		Dip coater yang telah dibuat telah memenuhi standar K3	85%
18	Kepuasan Penggunaan	Saya akan menggunakan alat dip coater yang telah dikembangkan untuk membuat lapisan tipis	78%
19		Saya akan menggunakan alat dip coater yang telah dikembangkan untuk pelapisan material	79%
20		Saya puas dengan alat dip coater yang telah dikembangkan	80%

Tabel 3. Analisis Hasil Angket Respon

No.	Indikator	Skor Rata-rata	Kriteria
1	Tampilan	82,75%	Sangat Puas
2	Fungsional Alat	85,67%	Sangat Puas
3	Pengalaman Pengguna	79,71%	Puas
4	Kepuasan Penggunaan	79,00%	Puas

Dari data angket respon diatas, didapatkan skor tertinggi ada pada pertanyaan tombol emergency reset berfungsi dengan baik saat ada kendala pada alat sebesar 98% dan skor terendah ada pada pertanyaan menu-menu yang ada pada alat mudah untuk dimengerti sebesar 74%.

Setelah persentase hasil respon mahasiswa terhadap kuisioner didapatkan, langkah terakhir adalah menganalisis hasil angket respon tersebut sesuai dengan indikator yang telah diberikan. Ada empat indikator yang akan dianalisis yaitu tampilan, fungsional alat, pengalaman pengguna, dan kepuasan pengguna. Hasil analisis merupakan rata-rata dari pertanyaan tiap indikator. Sesuai dengan hasil data angket respon diatas, hasil analisis dijabarkan melalui tabel di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Analisis Hasil Angket Respon

Dari data angket respon diatas pada gambar 2, diperoleh bahwa pada indikator tampilan, didapatkan skor rata-rata 82,75% dengan kriteria sangat puas. Pada indikator fungsional alat, didapatkan skor rata-rata 85,67% dengan kriteria sangat puas. Pada indikator pengalaman pengguna, didapatkan skor rata-rata 79,71% dengan kriteria puas. Pada indikator kepuasan penggunaan, didapatkan skor rata-rata 79,00% dengan kriteria puas. Apabila dihitung menggunakan rata-rata keseluruhan, didapatkan skor alat sebesar 81,7825.

KESIMPULAN

Dari data angket respon diatas, didapatkan nilai tertinggi ada pada pertanyaan "Tombol emergency reset berfungsi dengan baik saat ada kendala pada alat". Hal ini dapat disimpulkan bahwa tombol emergency pada alat berfungsi dengan sangat baik sesuai dengan hasil angket respon. Kemudian untuk nilai terendah ada pada pertanyaan "Menu-menu yang ada pada alat mudah untuk dimengerti". Hal ini dapat disimpulkan bahwa, menu-menu yang ada pada alat mudah untuk dimengerti pengguna hanya saya masih perlu adanya sedikit perbaikan.

Dari data angket respon diatas, diperoleh bahwa pada indikator tampilan mendapatkan kriteria sangat puas, pada indikator fungsional alat mendapatkan kriteria sangat puas, pada indikator pengalaman pengguna medapatkan kriteria puas, dan pada indikator kepuasan penggunaan mendapatkan kriteria puas. Secara skor rata-rata dari empat indikator tersebut mendapatkan hasil 81,78%, yang mana dalam hal ini merupakan kategori sangat puas. Hal ini dapat disimpulkan bahwa, Indeks kepuasan mahasiswa terhadap Alat Dip Coater bebasis Mikrokontroler dengan Sistem Kalibrasi Otomatis untuk Pembuatan Lapisan Tipis adalah Sangat Puas.

DAFTAR PUSTAKA

Aggoun, K., Chaal, L., Creus, J., Sabot, R., Saidani, B., & Jeannin, M. (2019). Marine corrosion resistance of CeO2/Mg(OH)2 mixed coating on a low alloyed steel. *Surface and Coatings Technology*, *372*, 410–421.

Chaussende, D., Tabouret, V., Crisci, A., Morais, M., Coindeau, S., Berthomé, G., Kollmuss, M., Wellmann, P., Jomard, F., Pinault-Thaury, M. A., Lu, Y., Shi, X., & Ou, H. (2024). Investigation of amorphous-SiC thin film deposition by RF magnetron sputtering for optical applications. *Materials Science in Semiconductor Processing*, *182*.

Chen, T., Fan, W., Xu, P., Chen, X., Qiu, M., & Fan, Y. (2024). Construction of asymmetric ceramic membranes with identical source interlayer on fly ash support by dip-coating. *Journal of the European Ceramic Society*, *44*(15).

El Mahboub, E., El Khouja, O., Bocirnea, A. E., Zakaria, S., Galca, A. C., Mansori, M., & El Hichou, A. (2024). Investigation of kesterite to stannite phase transition and band gap engineering in Cu2Zn1-xCoxSnS4 thin films prepared by sol-gel spin coating. *Applied Surface Science*, *672*.

Gempur Santoso. (2005). *Fundamental Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Prestasi Pustaka.

Guerrero, V. H., Segura, L. J., & Loza, D. (n.d.). *Mechanical and Electronic Systems of an Open Source Based Spin and Dip Coater*.

H. Khabbache, D. Ait Ali, A. Cherqui, A. Allioui, Z. Abidli, J. Elturk, M. Yildirim, N. L. Bragazzi, G. Nucera, L. Szarpak, A. Rizzo, and F. Chirico, "Adaptation and validation of the Moroccan dialect version of the nomophobia questionnaire (NMP-Q): Among university students," *Heliyon*, vol. 10, no. 17, p. e36256, 2024/09/15/ 2024, doi:

I Made Laut Mertha Jaya. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif : Teori, Penerapan, dan Riset Nyata*. Anak Hebat Indonesia.

M. Kumar, A. K. Singh, A. Kumar, R. Kumar, Y. K. Gautam, S. K. Dash, and R. Chandra. (2025). Tailoring of magnetic phase: Co-doped SiC thin films grown by RF sputtering," *Next Nanotechnology*, vol. 7, p. 100110, 2025/01/01/ 2025.

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.

Sugiyono. (2021). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (3rd ed.). Alfabeta.

Tang, X., & Yan, X. (2017). Dip-coating for fibrous materials: mechanism, methods and applications. In *Journal of Sol-Gel Science and Technology* (Vol. 81, Issue 2, pp. 378–404). Springer New York LLC.

Wagiran. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan. Teori dan Implementasi*. CV. Budi Utama.

Wang, Y., Wu, X., Wang, Y., & Zhou, X. (2020). Fuzzy logic based feedback control system for the frequency stabilization of external-cavity semiconductor lasers. *International Journal of Optomechatronics*, *14*(1), 44–52.

Xu, H., Cheng, D., Zhao, L., Dong, H., & Liu, B. (2025). Numerical study of bischofite precursor droplet evaporation and thermal decomposition for spray pyrolysis systems. *Chemical Engineering Science*, *301*.