

RANCANG BANGUN MESIN PENGERING KAIN BATIK MENGGUNAKAN VOICE OF COSTUMER

Arifia Ekayuliana¹⁾, Fathan Mubina Dewadi²⁾, Ibnu Abdul Rosid³⁾, Al Fauzi⁴⁾, Adinda Sekar Ludwika⁵⁾, Muhamad Emir Purdiatama⁶⁾, Ahmad Royan⁷⁾, Muhammad Nurcholis⁸⁾

¹Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta
E-mail: arifia.ekayuliana@mesin.pnj.ac.id

Abstract

This research aims to design a batik cloth drying machine that addresses the specific needs of business actors, thereby overcoming the obstacles of traditional drying during the rainy season. The conventional batik drying process is vulnerable to weather disturbances and has the potential to reduce product quality. Using the Voice of Customer (VOC) approach, data was collected through open and closed questionnaires from 30 batik business respondents. Factor analysis revealed two main needs: the specification of a dryer that facilitates and increases productivity (Factor 1) and the need for an additional dryer during the rainy season (Factor 2). The results of this analysis led to the design of a batik drying machine that combines spinning and hot air blowing systems, equipped with UV light in the drying chamber. The design is expected to provide an efficient, easy-to-use drying solution that contributes to improving the productivity and quality of batik, especially in uncertain weather conditions.

Keywords: *dryer, design, batik, textile.voice of customer*

PENDAHULUAN

Batik merupakan salah satu warisan budaya bangsa Indonesia yang tidak hanya memiliki nilai estetika, tetapi juga memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian masyarakat melalui industri kecil dan menengah (Hakim, 2018). Proses produksi batik terdiri atas beberapa tahapan penting, salah satunya adalah pengeringan kain batik. Tahap pengeringan ini sering kali menjadi kendala karena mayoritas pelaku usaha batik masih menggunakan metode tradisional, yaitu menjemur kain di bawah sinar matahari (Wangi, Poernomo, & Suhartono, 2019). Metode tradisional tersebut sangat bergantung pada kondisi cuaca, sehingga ketika musim penghujan atau mendung, proses pengeringan mengalami hambatan signifikan. Hambatan ini tidak hanya memperlambat proses produksi, tetapi juga menurunkan kualitas kain batik yang dihasilkan (Wardana et al., 2022).

Kendala pengeringan kain batik ini berdampak langsung terhadap keberlangsungan usaha. UMKM batik mengalami penurunan produktivitas, akumulasi kain basah, hingga potensi kerugian ekonomi akibat keterlambatan distribusi produk. Beberapa penelitian terdahulu telah mengusulkan pemanfaatan panas buatan untuk membantu proses pengeringan, namun rancangan mesin yang secara khusus ditujukan bagi UMKM dengan biaya operasional rendah dan kemudahan penggunaan masih jarang dikembangkan (Rasyid, Susila, Dewanto, &

Santoso, 2022). Dengan demikian, penelitian ini menjadi signifikan karena menawarkan solusi teknologi tepat guna yang berorientasi pada kebutuhan pelanggan. Kebaruan penelitian terletak pada penggunaan pendekatan *Voice of Customer (VoC)* dalam perumusan spesifikasi mesin, sehingga desain yang dihasilkan benar-benar menjawab masalah aktual yang dihadapi pelaku usaha batik (Suwandi, 2017).

METODE PENELITIAN

Metode kuesioner digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai data keinginan konsumen atau pengguna, kuesioner tebuka digunakan untuk mengetahui kebutuhan awal dari konsumen (Ardani, Ginting, & Ishak, 2014). Responden merupakan pengusaha batik di dengan jumlah responden sejumlah 30 responden

Voice of Customer atau VoC merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui keinginan konsumen (Suwandi, 2017). Pengumpulan data untuk VoC dapat menggunakan berbagai metode, seperti wawancara, diskusi, kuesioner dan lain sebagainya (Suwandi, 2017). Adapun penelitian dilakukan dengan beberapa tahap, diantaranya pengambilan data dengan menggunakan kuesioner tebuka, kemudian dilakukan interpretasi terhadap kebutuhan pelanggan berdasarkan kuesioner tersebut. Hasil interpretasi kemudian dilakukan analisis dengan menggabungkan *customer needs* yang memiliki kesesuaian. Tahap selanjutnya dilakukan pengambilan data dengan menggunakan kuesioner tertutup, hasil kuesioner kemudian dilakukan analisis statistik guna mendapatkan kesimpulan hasil kuesioner serta mereduksi kebutuhan dari responden (Rembulan, Wijaya, Ruslie, Jordy, & Sunadynatha, 2020).

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Voice of Customer (VoC)* dengan kombinasi kuisioner terbuka dan tertutup untuk menggali kebutuhan pelanggan secara lebih mendalam. Responden penelitian berjumlah 30 orang pelaku usaha batik yang dipilih melalui purposive sampling. Tahap pertama adalah penyebaran **kuisioner terbuka** yang berisi pertanyaan mengenai permasalahan pengeringan, harapan terhadap alat pengering, serta kekhawatiran jika menggunakan mesin pengering. Jawaban dari kuisioner terbuka kemudian dikumpulkan, direduksi, dan dikelompokkan berdasarkan kesamaan makna untuk menghasilkan daftar kebutuhan utama pelanggan (Ardani, Ginting, & Ishak, 2014).

Hasil reduksi dari kuisioner terbuka kemudian digunakan sebagai dasar penyusunan kuisioner tertutup. Pada tahap ini, responden diminta memberikan penilaian menggunakan

skala Likert terhadap tingkat kepentingan setiap kebutuhan. Data dari kuisioner tertutup dianalisis menggunakan analisis faktor dengan uji KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) dan Bartlett's Test of Sphericity untuk memastikan kelayakan data. Analisis faktor dilakukan untuk mereduksi variabel dan mengelompokkan kebutuhan konsumen ke dalam faktor utama yang lebih mudah diinterpretasikan (Rembulan, Wijaya, Ruslie, Jordy, & Sunadynatha, 2020). Dengan alur ini, pengolahan data dari tahap eksplorasi hingga tahap konfirmasi menjadi lebih sistematis dan menghasilkan informasi yang valid untuk perancangan mesin pengering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kuesioner

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh langsung oleh peneliti. Data dikumpulkan melalui wawancara serta pemberian kuesioner. Pada tahap ini, pengumpulan data dilakukan dengan cara *interview* kepada para pelaku usaha batik. Tujuannya adalah untuk mengetahui kebutuhan serta permasalahan yang dihadapi dalam proses pengeringan batik. Interview dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan.

Tabel 1.

Kuesioner Terbuka

| No | Pertanyaan VoC |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Apa permasalahan yang sering Anda alami saat proses pengeringan batik? |
| 2 | Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan batik dalam kondisi musim hujan (sering mendung)? |
| 3 | Apa dampak yang Anda rasakan jika proses pengeringan batik terganggu? |
| 4 | Apakah Anda pernah menggunakan alat bantu dalam proses pengeringan batik? Jika ya, sebutkan dan jelaskan penggunaannya. |
| 5 | Apa harapan Anda terhadap alat pengering batik yang ideal? |
| 6 | Fitur atau kemampuan apa saja yang menurut Anda penting dimiliki oleh alat pengering batik? |
| 7 | Berapa kapasitas pengeringan (jumlah kain/lembar) yang Anda butuhkan dalam satu kali proses pengeringan? |
| 8 | Apa saja kekhawatiran Anda jika menggunakan alat pengering (misalnya: kualitas warna, kerusakan kain, biaya bahan bakar, biaya operasional)? |
| 9 | Apa yang Anda harapkan atas adanya sebuah pengering batik? (misalnya: mudah digunakan, proses cepat, hemat bahan bakar)? |
| 10 | Apa permasalahan yang sering Anda alami saat proses pengeringan batik? |

Pertanyaan yang digunakan sebagai bentuk dari kuesioner terbuka. Hal yang ingin diketahui pada tahap ini adalah permasalahan yang sering dialami dalam pengeringan batik, harapan terhadap alat pengering batik, kekhawatiran ketika menggunakan alat pengering batik, serta jumlah waktu dan kuantitas yang diharapkan dari alat pengering batik tersebut (Tabel 1).

Tabel 2

Hasil Kueioner Pertanyaan 1

| No | Hasil VoC |
|----|----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Alat pengering yang dapat digunakan saat musim hujan/cuaca mendung |
| 2 | Alat pengering yang berkapasitas banyak dalam satu kali proses pengeringan |
| 3 | Alat pengering batik yang mudah digunakan |
| 4 | Pengering yang mudah perawatannya |
| 5 | Alat pengering yang murah |
| 6 | Alat pengering yang hemat bahan bakar |
| 7 | Alat pengering dengan proses pengeringan yang cepat |
| 8 | Alat yang mempercepat proses pengeringan |

Dari daftar pertanyaan kuesioner terbuka yang telah diberikan kepada pelaku usaha UMKM Batik, didapatkan hasil berupa data kebutuhan pelanggan (Tabel 2). Hasil dari VoC ini kemudian digabungkan apabila terdapat beberapa kemiripan hasil jawaban untuk kemudian diolah menjadi bahan untuk membuat lanjutan pertanyaan yang berupa kuesioner tertutup (Tabel 3).

Tabel 3

Kuesioner Tertutup

| No | Pertanyaan Kuesioner Tertutup |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Penggunaan alat pengering batik dapat meningkatkan produktivitas UMKM |
| 2 | Saat cuaca tidak menentu, proses pengeringan menghambat produksi Batik |
| 3 | Kain batik basah yang menumpuk karena cuaca sering mendung, mengakibatkan kurangnya alat atau tempat untuk menjemur batik |
| 4 | Pengeringan Batik saat musim hujan membutuhkan waktu 2 hari atau lebih |
| 5 | Pelaku UMKM batik tidak perlu alat tambahan dalam mengeringkan batik walau musim hujan |
| 6 | Alat pengering batik sangat dibutuhkan ketika musim hujan |
| 7 | Waktu pengeringan batik menggunakan alat harus sekitar 15 menit |
| 8 | Alat pengering batik harus muat kapasitas 10 pcs kain atau lebih |
| 9 | Alat pengering batik harus hemat listrik |

| | |
|----|------------------------------------------------|
| 10 | Alat pengering batik harus mudah digunakan |
| 11 | Perawatan alat pengering batik murah dan mudah |

2. Hasil Analisis Faktor

Analisis faktor bertujuan mereduksi jumlah kebutuhan pelanggan dengan mengelompokkan variabel yang saling berkorelasi ke dalam satu faktor, sehingga mempermudah proses pengembangan produk. Tahap awal analisis ini dilakukan dengan menguji kelayakan data melalui nilai Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dan Bartlett's Test of Sphericity (Tabel 4).

Tabel 4

KMO Bartlett's Test 1

| | | |
|-------------------------------------------------|--|---------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy | | 0.870 |
| Bartlett's Test of Sphericity | | 239.055 |
| df | | 55 |
| Sig. | | .000 |

Suatu data memenuhi syarat untuk dilakukan analisis faktor apabila nilai Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) berada dalam rentang 0,5 hingga 1, serta nilai signifikansi pada uji Bartlett's lebih kecil dari 0,05. Nilai KMO sebesar 0,870 dan signifikansi Bartlett's sebesar 0,000 menunjukkan bahwa variabel-variabel dalam data memiliki korelasi yang memadai untuk dianalisis lebih lanjut. Uji Bartlett's menghasilkan nilai Approx. Chi-Square sebesar 239,055 dengan derajat kebebasan (df) sebesar 55, dan signifikansi di bawah 0,05, sehingga hipotesis nol ditolak (Tabel 4). Dengan demikian, matriks korelasi bukan merupakan matriks identitas, yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antar variabel, dan data layak untuk dianalisis menggunakan analisis faktor (Tabel 5).

Tabel 5

MSA Result

| Anti-image Correlation | Need 1 | .863 ^a | -.662 | -.034 | .249 | .152 | -.077 | 0.065 | -.009 | -.229 | -.141 | .045 |
|------------------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| | Need 2 | -.662 | .827 ^a | -.111 | -.318 | -.052 | -.033 | -.224 | .021 | .262 | .105 | .065 |
| | Need 3 | -.034 | -.111 | .905 ^a | -.271 | .216 | -.022 | .234 | -.073 | -.398 | -.019 | .212 |
| | Need 4 | .249 | -.318 | -.271 | .887 ^a | -.002 | -.280 | .233 | -.014 | -.140 | -.158 | -.030 |
| | Need 5 | .152 | -.052 | .216 | -.002 | .808 ^a | .203 | .400 | -.102 | -.400 | .145 | .238 |
| | Need 6 | -.077 | -.033 | -.022 | -.280 | .203 | .917 ^a | -.219 | -.264 | -.376 | .110 | .208 |
| | Need 7 | .065 | -.244 | .234 | .233 | .400 | -.219 | .858 ^a | -.361 | -.349 | .090 | .191 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Need 8 | -.009 | .021 | -.073 | -.014 | -.102 | -.264 | -.361 | .898 ^a | .090 | -.486 | -.143 |
| | Need 9 | -.229 | .262 | -.398 | -.140 | -.400 | -.376 | -.349 | .090 | .842 ^a | -.213 | -.184 |
| | Need 10 | -.141 | .106 | -.019 | -.158 | .145 | .110 | .090 | -.486 | -.213 | .905 ^a | -.016 |
| | Need 11 | .045 | -.065 | .212 | -.030 | .238 | .208 | .191 | -.143 | -.184 | -.016 | .556 ^a |

a. Measures of Sampling Adequacy (MSA)

Seluruh item kuesioner memiliki nilai MSA > 0,5, sehingga layak untuk dianalisis lebih lanjut. Kemudian dilakukan analisis KMO dan Bartlett untuk kedua kalinya, nilai KMO sebesar 0,870 dan signifikansi Bartlett's Test sebesar 0,000 menunjukkan bahwa data memenuhi syarat untuk dilakukan analisis faktor (Tabel 6). Selanjutnya, pemeriksaan nilai *anti-image matrices* mengonfirmasi bahwa semua item memenuhi kriteria MSA.

Tabel 6

KMO Bartlett's Test 2

| | | |
|-------------------------------------------------|--------------------|---------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy | | 0.870 |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square | 239.055 |
| | df | 55 |
| | Sig. | .000 |

Analisis faktor menghasilkan dua faktor utama, sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel *Total Variance Explained*. Komponen pertama memiliki eigenvalue sebesar 6,793 dan menjelaskan 61,756% variasi, sedangkan komponen kedua memiliki eigenvalue 1,033 dan menjelaskan 9,394% variasi. Secara kumulatif, kedua faktor ini menjelaskan 71,15% total variasi data. Berdasarkan nilai *communalities*, seluruh item memiliki nilai > 0,5, yang berarti masing-masing variabel mampu menjelaskan lebih dari 50% varians faktor (Tabel 7).

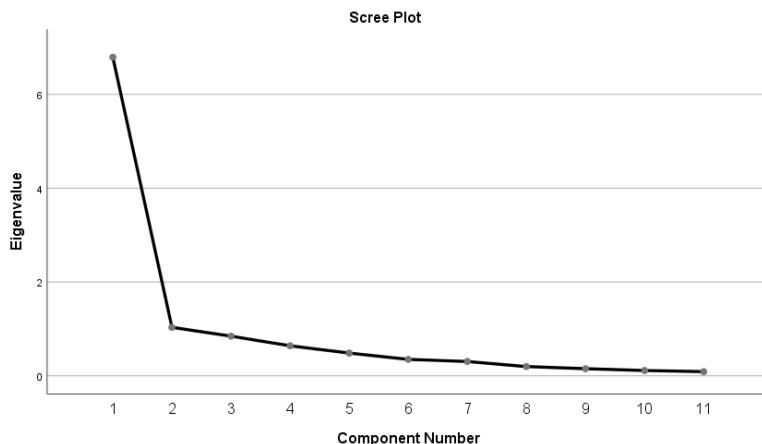
Tabel 7

Communalities

| Communalities | | |
|---------------|---------|------------|
| | Initial | Extraction |
| Need 1 | 1.000 | .696 |
| Need 2 | 1.000 | .609 |
| Need 3 | 1.000 | .711 |
| Need 4 | 1.000 | .606 |
| Need 5 | 1.000 | .552 |
| Need 6 | 1.000 | .866 |
| Need 7 | 1.000 | .732 |

| | | |
|---------|-------|------|
| Need 8 | 1.000 | .767 |
| Need 9 | 1.000 | .776 |
| Need 10 | 1.000 | .666 |
| Need 11 | 1.000 | .844 |

Hasil ini juga didukung oleh *scree plot* (Gambar 1) yang menunjukkan dua faktor dengan eigenvalue >1 .



Gambar 1 Scree Plot

Distribusi variabel dalam masing-masing faktor ditentukan melalui *Rotated Component Matrix* dengan rotasi Varimax, yang sesuai untuk data dengan korelasi antar item.

Nilai korelasi setiap kebutuhan pelanggan. Penentuan masuk ke faktor yang mana dapat dilihat berdasarkan nilai korelasi terbesar. Kebutuhan 1,2,3,4,6,7,8,9,10,11 masuk ke faktor 1 karena memiliki nilai terbesar di faktor 1. Kebutuhan 5 masuk ke faktor 2 karena memiliki nilai terbesar di faktor 2 (Tabel 8).

Tabel 8

Related Component Matrix

| | Component | |
|---------|-----------|------|
| | 1 | 2 |
| Need 1 | .833 | .048 |
| Need 2 | .780 | .043 |
| Need 3 | .787 | .303 |
| Need 4 | .740 | .242 |
| Need 5 | -.689 | .278 |
| Need 6 | .906 | .212 |
| Need 7 | .854 | .062 |
| Need 8 | .875 | .038 |
| Need 9 | .850 | .232 |
| Need 10 | .816 | .030 |

| | | |
|---------|-------|-------|
| Need 11 | -.092 | -.914 |
|---------|-------|-------|

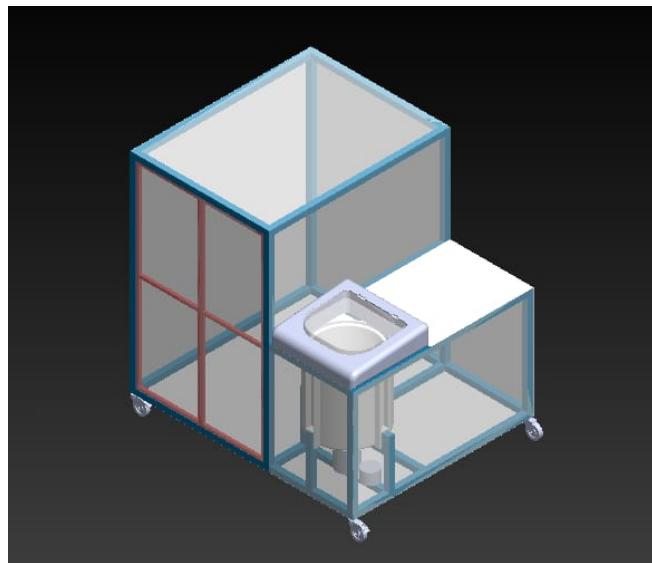
Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa faktor 1 berisi mengenai kebutuhan pelanggan terkait dengan spesifikasi alat pengering batik yang diharapkan, sedangkan faktor 2 berisi mengenai kebutuhan alat tambahan berupa pengering batik saat musim penghujan. Sehingga faktor dan kebutuhan pelanggan (Tabel 10).

Tabel 8
Hasil Kebutuhan Pelanggan

| Faktor | Kebutuhan Pelanggan |
|--------|-------------------------------------------|
| 1 | Mudah dan meningkatkan produktivitas |
| 2 | Alat tambahan berupa pengering kain batik |

3. Rancangan Desain Kebutuhan Pelanggan

Rancangan desain alat pengering batik yang didasarkan pada alat pengering yang murah, mudah serta meningkatkan produktivitas maka dirancang alat pengering yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan tersebut. Adapun desain mesin pengering batik menggunakan sistem tertutup dengan menggunakan blower dan spinner. *Spinner* digunakan untuk mengeringkan awal sebelum dimasukkan ke dalam *drying chamber*. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan proses pemutaran (*spinning*) serta pemberian udara panas dari blower yang dilewatkan melalui *heater*. Tahap selanjutnya. Tahap selanjutnya dilakukan penjemuran di *chamber* pengering dengan memberikan treatment berupa pemberian angin yang dilewatkan *heater* dan pemberian treatment berupa sinar UV (Gambar 2).



Gambar 2. Desain Mesin Pengering Batik

Berdasarkan hasil analisis faktor, kebutuhan pelanggan dapat dikelompokkan menjadi dua faktor utama. Faktor pertama berisi kebutuhan terkait spesifikasi mesin pengering yang mudah dioperasikan, hemat energi, berkapasitas besar, cepat dalam proses pengeringan, serta memiliki biaya perawatan rendah. Faktor kedua mencerminkan kebutuhan akan alat tambahan yang dapat digunakan secara efektif pada musim hujan ketika pengeringan tradisional tidak memungkinkan. Kedua faktor ini secara kumulatif menjelaskan lebih dari 70% variasi data, yang berarti mampu merepresentasikan kebutuhan mayoritas responden.

Rancangan mesin pengering batik kemudian disesuaikan dengan hasil identifikasi kebutuhan tersebut. Mesin dirancang menggunakan sistem spinning untuk mengurangi kadar air awal pada kain, dilanjutkan dengan sistem blower panas yang dipadukan dengan heater untuk mempercepat proses pengeringan. Ruang pengering (*drying chamber*) dibuat tertutup dengan lapisan insulasi guna menjaga suhu stabil dan hemat energi. Selain itu, mesin juga dilengkapi dengan lampu UV yang berfungsi menjaga higienitas serta membantu mempertahankan kualitas warna kain batik. Kapasitas mesin ditargetkan mampu menampung minimal sepuluh lembar kain dalam satu kali pengeringan dengan waktu proses rata-rata 15–20 menit, sehingga sesuai dengan kebutuhan produktivitas UMKM (Irwanto, 2014; Rahman, Nuryanto, Cornelia Tjiptady, & Dwi Putra, 2022).

Dibandingkan penelitian terdahulu yang lebih menekankan pada efisiensi energi atau fungsi tunggal mesin, rancangan ini menawarkan keunggulan berupa integrasi berbagai fitur

yang secara langsung menjawab kebutuhan konsumen. Hal ini sejalan dengan prinsip perancangan berbasis kebutuhan pelanggan yang menempatkan *Voice of Customer* sebagai dasar pengambilan keputusan desain (Subagiyono & Finahari, 2018). Dengan demikian, mesin pengering batik hasil penelitian ini tidak hanya relevan secara teknis, tetapi juga memiliki nilai aplikatif yang tinggi dalam meningkatkan produktivitas UMKM batik di Indonesia.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis dari voice of customer, didapatkan kebutuhan pelanggan berupa alat bantu pada proses pengeringan yang dapat dioperasikan dengan mudah serta dapat meningkatkan produktivitas utamanya pada proses pengeringan. Sehingga berdasarkan hal tersebut dirancang sebuah mesin atau alat bantu pengeringan pada proses pembuatan kain batik dengan menggunakan sistem *spinning* dan sistem *blowing* atau peniupan dengan menggunakan udara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Jakarta atas dukungan dan pendanaan penelitian ini melalui program penelitian terapan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah berpartisipasi, khususnya para pelaku usaha batik yang menjadi responden dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardani, F., Ginting, R., & Ishak, A. (2014). Perancangan desain produk spring bed dengan menggunakan metode quality function deployment. *Jurnal Teknik Industri FT USU*, 5(1), 1–6.
- Hakim, L. M. (2018). Batik sebagai warisan budaya bangsa dan nation brand Indonesia. *Nation State Journal of International Studies*, 1(1), 61–90. <https://doi.org/10.24076/nsjis.2018v1i1.90>
- Irwanto, D. (2014). Rancang bangun mesin penumbuk sagu ubi kapasitas 2 kg/15 menit pada proses pembuatan adonan beras aruk menggunakan metode Verien Deutche Ingenieur 2222. *Jurnal PASTI*, 8(2), 276–286.
- Ma'ruf, A., Supriyanto, S., & Widodo, B. (2025). Technology innovation of dryer machine based on sustainability automation systems to increase agel fiber production in handicraft SME. *International Journal of Systematic Innovation*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.69728/ijosi.v6i1.1305>

Naderian, S., Rahman, M. M., Özer, O., & Ercan, Y. (2023). A novel textile drying technique via pulsed vacuum method. *Drying Technology*, 42(12), 1405–1419. <https://doi.org/10.1080/07373937.2023.2294020>

Rahman, R. Z., Nuryanto, F., Cornelia Tjiptady, B., & Dwi Putra, A. (2022). Rancang bangun desain mesin pencacah pakan sapi berbasis software Autodesk Inventor. *Metrotech: Journal of Mechanical and Electrical Technology*, 1(3), 97–101. <https://doi.org/10.33379/metrotech.v1i3.1714>

Ramdani, M., & Yunaningsih, N. (2024). Hubungan Voice of Customer dengan inovasi perusahaan. *Jurnal Sosial Teknologi*, 10(4), 115–124. <https://doi.org/10.47233/jst.v10i4.341>

Rasyid, A. H. A., Susila, I. W., Dewanto, D., & Santoso, D. I. (2022). Rancang bangun mesin pemotong serba guna hemat energi penunjang produktifitas UKM kerupuk. *Otopro*, 18(1), 7–12. <https://doi.org/10.26740/otopro.v18n1.p7-12>

Rembulan, G. D., Wijaya, T., Ruslie, A., Jordy, J., & Sunadynatha, R. A. S. (2020). Mereduksi Voice of Customer pada pengembangan produk alat pembuka tutup galon menggunakan analisis faktor. *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, 13(2), 87–99. <https://doi.org/10.30813/jiems.v13i2.2281>

Subagiyono, A., & Finahari, N. (2018). Perancangan mesin pengaduk SAS (bahan pokok) gas air mata. *Proton*, 10(1), 6–12. <https://doi.org/10.31328/jp.v10i1.801>

Suwandi, E. (2017). Penerapan sistem Voice of Customer dalam peningkatan kualitas produk pie susu pada usaha Pie Elis. *Performa*, 1(5), 536–542. <https://doi.org/10.37715/jp.v1i5.341>

Wangi, R. R., Poernomo, D., & Suhartono. (2019). Pelaksanaan proses produksi pada usaha kecil Batik Pringgokusumo Banyuwangi. *Electronic Journal of Social and Political Sciences*, 6(1), 55–63.

Wardana, C., Kuncoroadi, R. T., Pramudya, A. G., Rahayu, S., Putra, A. A., & Harjono. (2022). Penerapan alat pengering batik dengan memanfaatkan kalor tungku pelorotan guna meningkatkan efisiensi produksi sebagai antisipasi cuaca yang tidak menentu. *RG Journal Article*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15530.02244>