



PAPER – OPEN ACCESS

Desain Jemuran Pintar dengan Sistem Deteksi Hujan Otomatis untuk Meningkatkan Efisiensi Pengeringan Berbasis QFD

Author : Dwi Sekar Sari, et al
DOI : 10.32734/ee.v9i2.2721
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 9 Issue 2 – 2026 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Desain Jemuran Pintar dengan Sistem Deteksi Hujan Otomatis untuk Meningkatkan Efisiensi Pengeringan Berbasis QFD

Dwi Sekar Sari*, Canda, Marsya Angelina, M. Nur Fahmi Rambe, Tri Dini Adella Sagala

Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. T. Mansyur No. 9 Kota Medan Sumatera Utara 20155, Indonesia

Universitas Andalas, Jl. Limau Manis Kecamatan Pauh Kota Padang Sumatera Barat, 71389, Indonesia

Universitas Indonesia, Jl. Lingkar, Pondok Cina Kecamatan Beji Kota Depok Jawa Barat 16424, Indonesia

UMN Al-Washliyah, Jl. Garu II A No.93 Harjosari I Kec. Medan Amplas Kota Medan Sumatera Utara 20147, Indonesia

dwi13sekar@gmail.com, candacandacan04@gmail.com, marsyaangellina29@gmail.com, frambe45@gmail.com, adellasagala69@gmail.com

Abstrak

Perubahan cuaca yang tidak menentu, khususnya hujan yang datang secara tiba-tiba, menimbulkan permasalahan dalam proses penjemuran pakaian karena pengguna harus segera mengangkat jemuran secara manual. Hal ini menyebabkan ketidaknyamanan dan risiko pakaian menjadi basah kembali. *Summary: Sensor Automatic Rain to More Dry* merupakan inovasi alat jemuran otomatis yang dilengkapi dengan sensor hujan untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan penggunaan. Perancangan produk ini menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)*, yaitu metode terstruktur untuk mengidentifikasi kebutuhan pelanggan dan menerjemahkannya ke dalam karakteristik teknis produk. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem sensor hujan otomatis dan mekanisme penggerak memiliki tingkat kesulitan sangat tinggi, sedangkan kekuatan material, ketahanan terhadap cuaca, dan sistem lipat tergolong sulit. Kemudahan penggunaan dan efisiensi pengeringan berada pada tingkat kesulitan sedang. Seluruh karakteristik teknis memiliki tingkat kepentingan tinggi karena berpengaruh terhadap kinerja produk. Oleh karena itu, perbaikan difokuskan pada pengembangan sensor dan mekanisme agar produk bekerja lebih optimal dan mampu melindungi pakaian secara efektif dari hujan.

Kata Kunci: Jemuran Otomatis; Kebutuhan Pelanggan; Pengembangan Produk; *Quality Function Deployment*; Sensor hujan

Abstract

Unpredictable weather changes, particularly sudden rain, create problems during the clothes-drying process because users must immediately take down the laundry by hand. This causes inconvenience and risks the clothes getting wet again. Summary: Automatic Rain Sensor for Better Drying is an innovative automatic clothesline equipped with a rain sensor to improve efficiency and ease of use. The product design employs the Quality Function Deployment (QFD) method, a structured approach to identifying customer needs and translating them into technical product characteristics. Analysis results indicate that the automatic rain sensor system and drive mechanism present a very high level of difficulty, while material strength, weather resistance, and the folding system are classified as difficult. Ease of use and drying efficiency are at a moderate difficulty level. All technical characteristics have a high level of importance because they affect product performance. Therefore, improvements are focused on developing the sensor and mechanism so that the product works more optimally and is able to effectively protect clothes from rain.

Keywords: Automatic Clothesline; Customer Needs; Product Development; *Quality Function Deployment*; Rain Sensor

1. Pendahuluan

Menjemur pakaian adalah aktivitas yang dilakukan masyarakat setiap hari. Jemuran menjadi hal yang sangat penting untuk keperluan mengeringkan pakaian. Bagi wanita jemuran tidak sebatas untuk digunakan mengeringkan pakaian saja, akan tetapi juga untuk menjaga privasi mereka terkhusus pakaian dalam atau *underwear* yang dijemur. Seringkali menjemur pakaian dirasa sulit karena keterbatasan lahan yang tersedia di rumah [1].

Perkembangan teknologi saat ini menuntut kreatif dalam segala bidang untuk meringankan kehidupan sehari-hari. Mencuci dan menjemur pakaian adalah pekerjaan yang dilakukan oleh semua manusia dalam kehidupan sehari-hari. Pada sebuah keluarga yang banyak beraktifitas diluar rumah, kondisi rumah menjadi kurang terkontrol, terutama kondisi jemuran pakaian yang berada di teras rumah. Hal tersebut menjadi masalah jika terjadi hujan atau datangnya malam hari pada saat pemilik rumah belum kembali ke

rumah [2]. Hal tersebut dibuktikan dengan seiring berkembangnya zaman, maka berkembang juga pola pikir manusia untuk menciptakan suatu benda yang inovatif, baru, dan menyelesaikan masalah [3].

Desain produk merupakan suatu proses yang dilakukan perusahaan untuk menciptakan produk baru dengan berbagai karakteristik yang mendukung produk, seperti daya tarik, kekuatan, dan karakteristik tertentu yang membuat konsumen merasa tertarik terhadap produk [4]. Mendesain sebuah produk berarti membaca sebuah pasar, kemauan pasar, kemampuan pasar, pola pikir pasar serta banyak aspek lain yang akhirnya diterjemahkan dan diaplikasikan dalam perancangan sebuah produk [5]. Salah satu metode yang digunakan dalam desain produk adalah metode *metode Quality Function Development* (QFD).

Quality Function Deployment (QFD) adalah suatu cara untuk meningkatkan kualitas barang dan jasa dengan memahami kebutuhan konsumen kemudian menghubungkannya dengan ketentuan teknis untuk menghasilkan suatu barang atau jasa pada setiap tahap pembuatan barang dan jasa yang dihasilkan. *Quality Function Deployment* (QFD) adalah alat perencanaan yang dibutuhkan untuk membantu bisnis memusatkan perhatian pada kebutuhan para pelanggan mereka ketika menyusun spesifikasi desain dan fabrikasi [6].

Berdasarkan teori-teori yang telah disebutkan di atas, dilakukanlah penyebaran kuesioner pada produk *Sunmory: Sensor Automatic Rain to More Dry* dengan target pasar yang memiliki pengetahuan, pengalaman, atau keterlibatan langsung dalam topik atau masalah yang sedang dianalisis yaitu, penjual elektronik. Kegiatan ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat kebutuhan serta nilai dari produk terhadap konsumen. Dengan menerapkan metode perancangan *Quality Function Deployment* (QFD), produk *Sunmory: Sensor Automatic Rain to More Dry* yang dikembangkan diharapkan mampu memenuhi berbagai fungsi dan kebutuhan yang diharapkan oleh calon pengguna.

2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian merujuk pada pendekatan yang digunakan dalam melaksanakan sebuah penelitian. Metode penelitian mencakup serangkaian langkah dan prosedur yang sistematis untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data dalam rangka menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditetapkan. Metode penelitian memainkan peran penting dalam menjaga keabsahan, keandalan, dan generalisabilitas hasil penelitian [7]. Adapun metodologi penelitian yang digunakan pada perancangan produk *Sunmory: Sensor Automatic Rain to More Dry* adalah pembuatan dan penyebaran kuesioner *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Tahapan perancangan produk menggunakan metode *Quality Function Development* adalah sebagai berikut [8].

- Mengidentifikasi keinginan konsumen ke dalam bentuk atribut produk
- Menentukan tingkat kepentingan relatif dari atribut produk
- Mengevaluasi atribut produk pesaing yang sejenis
- Menggambarkan matriks perlawanan antara atribut produk dengan karakteristik teknis
- Mengidentifikasi hubungan antara atribut produk dengan karakteristik teknis
- Mengidentifikasi hubungan antara sesama karakteristik teknis
- Menentukan target pencapaian untuk setiap karakteristik teknis

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian perancangan produk *Sunmory: Sensor Automatic Rain to More Dry* dengan penyebaran kuesioner *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan metode *Quality Function Development* (QFD) diperoleh hasil sebagai berikut.

3.1. Mengidentifikasi keinginan konsumen ke dalam bentuk atribut produk *Sunmory*

Atribut produk *Sunmory: Sensor Automatic Rain to More Dry* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Atribut Produk *Sunmory: Sensor Automatic Rain to More Dry*

No	Atribut		
	Primer	Sekunder	Tersier
1	Fungsi Utama	Bahan utama	Aluminium
2		Panjang jemuran	2 meter
3		Warna	Senada
4		Jumlah batang jemuran	6 batang
5		Kemiringan atap	45 derajat
6		Beban yang dapat ditahan	± 30 kg
7	Fungsi Tambahan	Jenis jemuran	Jemuran <i>zig-zag foldable</i>
8		Fitur otomatis	Sensor cuaca

No	Atribut		
	Primer	Sekunder	Tersier
9		Teknologi efisiensi energi	Panel surya
10		Pelindung jemuran pada rumah tanpa atap	Atap tambahan

3.2. Menentukan Tingkat Kepentingan Relatif dari Atribut Produk Sunmoryy

Tingkat kepentingan relatif dari atribut produk *Sunmory: Sensor Automatic Rain to More Dry* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Kepentingan Relatif Atribut Produk *Sunmory: Sensor Automatic Rain to More Dry*

No	Atribut			Tingkat Kepentingan
	Primer	Sekunder	Tersier	
1		Bahan utama	Aluminium	5
2		Panjang jemuran	2 meter	4
3		Warna	Senada	5
4	Fungsi Utama	Jumlah batang jemuran	6 batang	5
5		Kemiringan atap	45 derajat	5
6		Beban yang dapat ditahan	± 30 kg	4
7		Jenis jemuran	Jemuran <i>zig-zag foldable</i>	5
8		Fitur otomatis	Sensor cuaca	5
9	Fungsi Tambahan	Teknologi efisiensi energi	Panel surya	4
10		Pelindung jemuran pada rumah tanpa atap	Atap tambahan	5

3.3. Mengevaluasi Atribut Produk Pesaing yang Sejenis

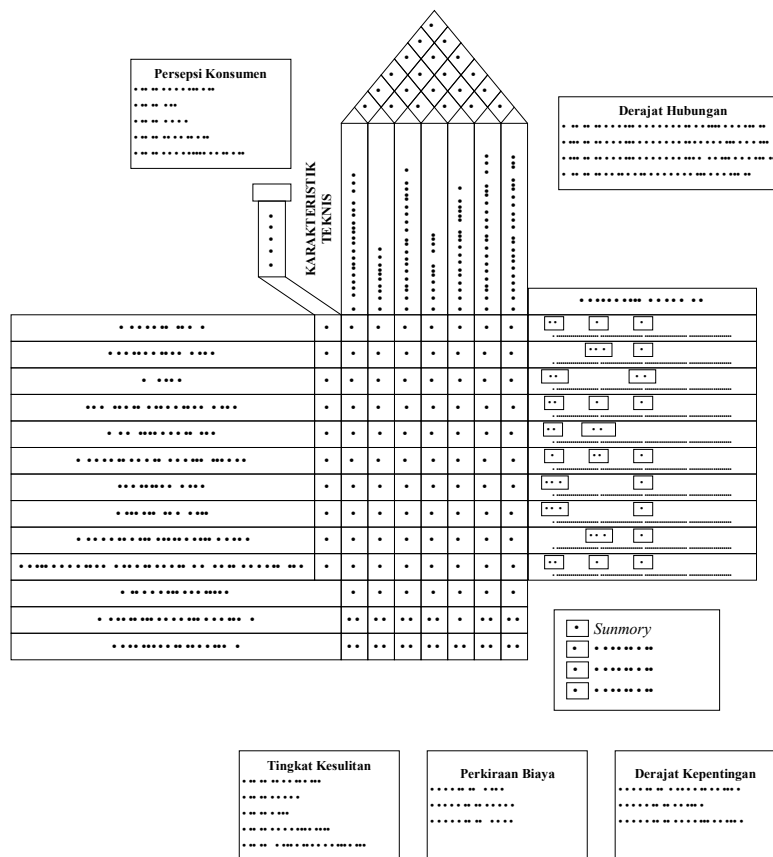
Tingkat kepentingan relative dari atribut produk pesaing dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Kuesioner Tertutup untuk Prroduk Pesaing

No	Atribut			Tingkat Kepentingan		
	Primer	Sekunder	Tersier	Pesaing 1	Pesaing 2	Pesaing 3
1		Bahan utama	Aluminium	4	3	5
2		Panjang jemuran	2 meter	4	3	4
3		Warna	Senada	3	3	5
4	Fungsi Utama	Jumlah batang jemuran	6 batang	5	3	4
5		Kemiringan atap	45 derajat	5	4	4
6		Beban yang dapat ditahan	± 30 kg	5	3	4
7		Jenis jemuran	Jemuran <i>zig-zag foldable</i>	5	3	5
8		Fitur otomatis	Sensor cuaca	5	4	5
9	Fungsi Tambahan	Teknologi efisiensi energi	Panel surya	4	3	4
10		Pelindung jemuran pada rumah tanpa atap	Atap tambahan	4	3	5

3.4. Menggambarkan Matriks Perlawanan Antara Atribut Produk dengan Karakteristik Teknis

Matriks perlawanan antara atribut produk *Sunmory: Sensor Automatic Rain to More Dry* dengan karakteristik teknis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 5. Quality Function Deployment (QFD) Summary: Sensor Automatic Rain to More Dry

Perbandingan produk *Summory: Sensor Automatic Rain to More Dry* dengan pesaing untuk atribut yang sama berdasarkan persepsi pelanggan adalah sebagai berikut.

- Untuk bahan utama: produk *Summory* berada pada posisi yang sama dengan pesaing 3, lebih unggul daripada pesaing 1 dan pesaing 2.
- Untuk panjang jemuran: produk *Summory* berada pada posisi yang sama dengan pesaing 1 dan pesaing 3, lebih unggul daripada pesaing 2.
- Untuk warna: produk *Summory* berada pada posisi yang sama dengan pesaing 3, lebih unggul daripada pesaing 1 dan pesaing 2.
- Untuk banyak batang jemuran: produk *Summory* berada pada posisi yang sama dengan pesaing 1, lebih unggul daripada pesaing 2 dan pesaing 3.
- Untuk kemiringan atap: produk *Summory* berada pada posisi yang sama dengan pesaing 1, lebih unggul daripada pesaing 2 dan pesaing 3.
- Untuk beban yang dapat ditahan: produk pesaing 1 lebih unggul daripada Kelompok II/A, pesaing 2, dan pesaing 3.
- Untuk bentuk jemuran: produk *Summory* berada pada posisi yang sama dengan pesaing 1 dan pesaing 3, lebih unggul daripada pesaing 2.
- Untuk fitur otomatis: produk *Summory* berada pada posisi yang sama dengan pesaing 1 dan pesaing 3, lebih unggul daripada pesaing 2.
- Untuk teknologi efisiensi energi: produk *Summory* berada pada posisi yang sama dengan pesaing 1 dan pesaing 3, lebih unggul daripada pesaing 2.
- Untuk pelindung jemuran pada rumah tanpa atap: produk *Summory* berada pada posisi yang sama dengan pesaing 3, lebih unggul daripada pesaing 1 dan pesaing 2.

Berdasarkan hasil penilaian tingkat kesulitan, derajat kepentingan dan perkiraan biaya terhadap perancangan produk *Summory: Sensor Automatic Rain to More Dry* dapat ditarik Kesimpulan sebagai berikut.

- Tingkat kesulitan: karakteristik teknis berupa massa jenis dan berat tergolong tingkat kesulitan sangat sulit, karakteristik teknis berupa ketebalan bahan, ketahanan tekuk, dan kecepatan respon tergolong tingkat kesulitan sulit, sedangkan karakteristik teknis daya dan absorpsi air tergolong tingkat kesulitan sedang.

- Derajat kepentingan: semua karakteristik teknis tergolong derajat kepentingan penting, kecuali karakteristik teknis berupa absorpsi air yang tergolong derajat kepentingan kurang penting.
- Perkiraan biaya: semua karakteristik teknis tergolong perkiraan biaya sedang, kecuali karakteristik teknis berupa daya dan absorpsi air yang tergolong perkiraan biaya murah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan analisis, dapat disimpulkan bahwa pengembangan produk jemuran pintar berbasis sensor hujan otomatis mampu menjadi solusi terhadap permasalahan penjemuran pakaian akibat perubahan cuaca yang tidak menentu. Penerapan metode *Quality Function Deployment* (QFD) berhasil mengidentifikasi kebutuhan pelanggan serta menerjemahkannya ke dalam karakteristik teknis produk yang relevan. Hasil analisis menunjukkan bahwa komponen sensor hujan otomatis dan mekanisme penggerak memiliki tingkat kesulitan tertinggi, namun juga memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan kinerja produk. Sementara itu, aspek kekuatan material, ketahanan terhadap cuaca, dan sistem lipat juga perlu diperhatikan karena berpengaruh terhadap keawetan dan kepraktisan penggunaan. Secara keseluruhan, seluruh karakteristik teknis memiliki tingkat kepentingan yang tinggi, sehingga pengembangan lebih lanjut difokuskan pada peningkatan performa sensor dan mekanisme agar produk dapat bekerja secara optimal, meningkatkan efisiensi pengeringan, serta memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pengguna.

Referensi

- [1] N. and M. F. W. I. Abdullah, "Inovasi Desain Jemuran Underwear Wanita yang Ergonomis Sebagai Upaya Menjaga Privasi Wanita," *Jurnal Technoscienza*, vol. 8, no. 2, pp. 252–261, Apr. 2024, doi: 10.51158/tecnoscienza.v8i2.1129.
- [2] M. Syarmuji, I. M. Sumpena, I. Raden Muh Sultoni, J. Teknik Elektro, and U. Dirgantara Marsekal Suryadarma Abstrak, "Sistem Jemuran Otomatis Berbasis Arduino," vol. 11, no. 1, pp. 1–8, Feb. 2022.
- [3] V. Christy and I. Gunara Rochyat, "Desain DNA Pada Jemuran Lipat Untuk Solusi Ruang Sempit," *Jurnal Inosains*, vol. 14, no. 1, pp. 26–30, 2019.
- [4] Syelfanda Putrifasari, Miftahul Munir, and Agung Pambudi Mahaputra, "Pengaruh Desain Produk, Kualitas Produk, Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Batik Pada CV. Wecono Asri Kediri," *Journal of Creative Student Research*, vol. 1, no. 5, pp. 141–155, Oct. 2023, doi: 10.55606/jcsrpolitama.v1i5.2676.
- [5] B. J. Rachman and S. B. Santoso, "Analisis Pengaruh Desain Produk Dan Promosi Terhadap Kemantapan Keputusan Pembelian Yang Dimediasi Oleh Citra Merek (Studi pada Customer Distro Jolly Roger Semarang)," *Diponegoro Journal Of Management*, vol. 4, no. 1, pp. 1–15, 2015.
- [6] S. Fahmi, "Desain Produk: Rancangan Tempat Lilin Multifungsi dengan Pendekatan 7 Langkah Nigel Cross," *Teknovasi*, vol. 4, 2017.
- [7] O. Mochamad Nashrullah, Sp. Okvi Maharani, Sp. Abdul Rohman, Sp. Eni Fariyatul Fahyuni, I. Nurdyansyah, and R. Sri Untari MPd, *Metodologi Penelitian Pendidikan (Prosedur Penelitian, Subyek Penelitian, dan Pengembangan Teknik Pengumpulan Data)*. UMSIDA Press, 2023.
- [8] R. Ginting and T. Yosephin Batubara, "Desain Ulang Produk Tempat Tissue Multifungsi Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment," *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 19, no. 2, 2017.