

PEMODELAN MATEMATIKA EFISIENSI CAT: PERBANDINGAN TIGA JENIS CAT PADA DINDING MUSHOLA

Yudan Sudarman^{1*}, Saila Fikriyatun², Dyna Nuraisyatul Hasanah³, Raga Mutaali Alfattah⁴, & Depi Ardian Nugraha⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

* Email: yudansudarman@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model matematika yang dapat digunakan untuk menganalisis efisiensi penggunaan tiga jenis cat berbeda pada dinding mushola. Efisiensi yang dimaksud mencakup tingkat daya sebar, ketahanan lapisan, serta biaya penggunaan dari masing-masing jenis cat. Metode penelitian melibatkan pengukuran luas permukaan dinding mushola, penghitungan kebutuhan cat berdasarkan data teknis pabrik, serta pengujian daya tutup melalui simulasi pemodelan matematika. Setiap jenis cat dibandingkan melalui pendekatan kuantitatif dengan model rasio efisiensi yang mempertimbangkan variabel volume cat, luas cakupan, jumlah lapisan, dan total biaya. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan komposisi bahan dan kualitas produksi memberikan pengaruh signifikan terhadap efektivitas pelapisan dinding. Model yang dikembangkan mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai pilihan cat paling efisien serta dapat digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan untuk kebutuhan renovasi atau pembangunan mushola. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pengelola fasilitas ibadah dalam memilih cat yang optimal dari segi penggunaan maupun biaya, serta menjadi dasar bagi penelitian lanjutan terkait pengembangan model prediktif efisiensi material bangunan.

Kata kunci: Efisiensi Cat; Pemodelan Matematika; Perbandingan Jenis Cat; Dinding Mushola

Abstract

This study aims to develop a mathematical model to analyze the efficiency of three different types of paint used on the walls of a small prayer room (mushola). The research focuses on comparing paint performance based on coverage area, required coating layers, material consumption, and cost-effectiveness. Data were obtained through direct measurement of painted wall surfaces, observation of paint absorption characteristics, and calculation of paint usage per square meter. A mathematical model was constructed using surface area formulas, proportional relationships of paint viscosity, and efficiency ratios to evaluate each paint type objectively. The model's validation involved comparing theoretical predictions with actual field results to assess accuracy and applicability. Findings indicate that each paint type demonstrates distinct efficiency patterns influenced by texture, pigment density, and spreadability. The developed model provides a quantitative framework for determining which paint offers the most optimal balance between consumption and cost. This study contributes to practical decision-making in small-scale building maintenance, offering a systematic approach to selecting paint products based on measurable efficiency indicators. The model may also be applied to similar contexts requiring material-use optimization in building finishing.

Keywords: Paint Efficiency; Mathematical Modeling; Material Optimization; Wall Coating; Cost Analysis.

PENDAHULUAN

Banyak kegiatan dalam dunia nyata yang diselesaikan dengan ilmu matematika seperti mengukur, menghitung, dan menganalisa (wijaya et al., 2021 dalam Brammanto & Pamuji, 2020). Semua masalah dalam kehidupan sehari-hari dapat dihitung dengan pemodelan matematika. Pemodelan matematika merupakan satu dari lima kemampuan dasar matematis yang harus dimiliki peserta didik NCTM (2000 dalam

Nurhayati & Darmawijoyo, 2023). Pemodelan matematika merupakan proses untuk mempresentasikan sistem atau masalah di dunia nyata kedalam pernyataan matematika. Terjemahan ide atau gagasan matematika dari suatu masalah nyata yang dihasilkan tersebut merupakan model matematika (Fatahillah et al., 2021). Model matematika adalah perwakilan atau bentuk sederhana dari masalah (Fadilah, 2020). Adapun model matematika merupakan salah satu alat yang dapat membantu

mempermudah penyelesaian masalah dalam kehidupan nyata (Syam, Side, & Said dalam Side et al., 2023) Pemodelan merupakan aspek penting yang merepresentasikan masalah secara terstruktur, baik simbolik maupun verbal. Pemodelan matematika adalah suatu deskripsi dari beberapa masalah dunia nyata ke dalam matematika yang disebut dunia matematika (Dym & Ivey, 2004 dalam Bahir & Mampouw, 2020). Adapun Zulkarnaen (2018a,b,c dalam Zulkarnaen, 2020) mengemukakan bahwa pemodelan matematis adalah proses mengubah objek atau situasi masalah dunia nyata menjadi model matematis. Kemudian ang (2001 dalam Nuryadi et al., 2018) mengatakan bahwa proses mengubah atau mewakili masalah dalam dunia nyata kedalam bentuk matematika dalam upaya untuk menemukan solusi dari suatu masalah disebut dengan pemodelan matematika. Oleh sebab itu pemodelan matematika sangat penting dalam pembelajaran matematika.

Selain itu, model merupakan suatu bentuk abstrak yang digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari. Meskipun tidak semua masalah dapat dimodelkan secara matematis, tetapi masalah-masalah tersebut dapat direduksi dengan asumsi-asumsi yang sesuai dengan kondisi nyata sehingga dapat dinyatakan dalam bentuk abstrak (Ahmad, 2019). Dalam pemodelan matematis, keterkaitan model yang digunakan tidak hanya dalam ruang lingkup matematika saja, tetapi juga berkaitan dengan disiplin ilmu yang lain (Rachmawati, 2013 dalam Widodo et al., 2020). Model matematika digunakan sebagai penggambaran suatu persoalan atau masalah fenomena dunia nyata melalui bahasa/symbol matematis berupa diagram, persamaan matematika, grafik, ataupun tabel (Shadiq, 2004 dalam Rahma & Endah, 2020). Beberapa tahap untuk pemodelan matematika, yaitu (1) mendefinisikan masalah, (2) identifikasi

variable dan parameter untuk mempermudah pemodelan, (3) formulasikan masalah ke dalam model matematika yang meliputi fungsi tujuan, kendala, dan syarat yang diperlukan, (4) selesaikan model (Hiller & Lieberman dalam Tambunan, n.d.).

Pemeliharaan bangunan ibadah, termasuk mushola, memerlukan perhatian khusus untuk menjaga kenyamanan, estetika, serta ketahanan bangunan terhadap faktor lingkungan. Salah satu aspek penting dalam pemeliharaan tersebut adalah pengecatan dinding, yang tidak hanya berfungsi sebagai pelindung dari kerusakan permukaan tetapi juga meningkatkan kualitas visual ruang ibadah. Namun, pemilihan jenis cat yang tepat sering kali menjadi tantangan karena adanya perbedaan karakteristik, daya sebar, kualitas pelapisan, serta efisiensi penggunaan pada tiap jenis cat.

Dalam konteks pemeliharaan bangunan ibadah seperti mushola, efisiensi penggunaan cat tidak hanya bernilai ekonomis, tetapi juga berperan dalam menjaga keberlangsungan fungsi bangunan tanpa membebani pengelola atau masyarakat sekitar. Pengecatan pada mushola biasanya dilakukan melalui swadaya, sehingga perencanaan anggaran yang tepat sangat diperlukan agar kegiatan renovasi dapat dilakukan secara konsisten dalam beberapa tahun ke depan. Selain itu, kualitas cat yang dipilih akan memengaruhi kenyamanan pengguna, terutama ketika warna dinding berkaitan dengan suasana ruang ibadah.

Dalam praktiknya, pemilihan jenis cat sering dilakukan berdasarkan faktor harga atau popularitas merek, tanpa mempertimbangkan karakteristik teknis seperti daya sebar, jumlah lapisan yang dibutuhkan, tingkat penyerapan dinding, dan ketahanan warna. Padahal, perbedaan karakteristik fisik cat dapat menghasilkan tingkat efisiensi yang berbeda pada bidang pengecatan yang sama. Ketidaktepatan dalam memilih cat dapat

menyebabkan pemborosan bahan dan peningkatan biaya pemeliharaan dalam jangka panjang.

Pemodelan matematika menjadi alat yang relevan untuk memprediksi jumlah cat yang dibutuhkan, biaya yang harus disiapkan, serta tingkat efisiensi tiap produk. Dengan adanya model kuantitatif, pengelola mushola dapat menghindari keputusan yang hanya berdasarkan intuisi. Penelitian ini tidak hanya memberikan evaluasi kualitas cat, tetapi juga berkontribusi terhadap praktik manajemen fasilitas bangunan skala kecil berbasis data.

Penelitian ini berfokus pada perbandingan efisiensi tiga jenis cat yang digunakan pada dinding mushola. Dengan mengembangkan model matematika yang menggambarkan pola konsumsi dan efisiensi penggunaan cat berdasarkan parameter teknis dan empiris, penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi mengenai pemilihan cat yang paling optimal. Selain itu, hasil pemodelan ini dapat menjadi referensi bagi pengelola mushola atau instansi terkait dalam merencanakan kegiatan pemeliharaan yang lebih efektif dan ekonomis.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih akurat dalam pemilihan cat yang paling efisien dan ekonomis, serta menjadi acuan bagi pengelola fasilitas umum dalam merencanakan pemeliharaan bangunan. Dengan adanya pendekatan matematis, proses pengambilan keputusan diharapkan tidak hanya bersifat subjektif, tetapi juga didukung oleh analisis kuantitatif yang dapat dipertanggungjawabkan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi dalam konteks pemeliharaan bangunan ibadah, tetapi juga memperluas aplikasi pemodelan matematika dalam bidang pengelolaan bangunan dan optimasi sumber daya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif eksperimental sederhana yang bertujuan untuk membangun model matematika efisiensi penggunaan cat serta membandingkan kinerja tiga jenis cat yang digunakan pada dinding mushola. Penelitian ini menggunakan pendekatan pemodelan matematika untuk menganalisis hubungan antara jumlah pemakaian cat, luas bidang dinding, dan tingkat daya sebar masing-masing jenis cat.

Penelitian dilakukan pada dinding mushola yang ada di gang Gunung Roay 1 Kelurahan Cikahuripan Kecamatan Tawang Kota Tasikmalaya. Objek penelitian meliputi tiga jenis cat berbeda yang umum digunakan untuk tembok dalam ruangan serta bagian dinding mushola dengan luas yang telah diukur dan disamakan untuk keperluan perbandingan. Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas yaitu jenis cat, variabel terikat yaitu efisiensi penggunaan cat dihitung berdasarkan rasio luas bidang yang tertutup per liter cat, dan variabel kontrol yaitu kondisi permukaan dinding, jumlah lapisan cat, dan alat yang digunakan.

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa langkah yaitu pengukuran luas dinding, dokumentasi spesifikasi cat, pengukuran pemakaian cat, perhitungan perbandingan pemakaian efisiensi cat dalam beberapa tahun. Data dianalisis melalui beberapa tahapan yaitu pemodelan matematika efisiensi cat, analisis perbandingan dan interpretasi hasil.

Selain pengukuran fisik dinding, penelitian juga melibatkan observasi visual terhadap kondisi permukaan untuk mendeteksi keretakan halus atau tekstur yang dapat memengaruhi daya serap cat. Cat diaplikasikan dalam percobaan kecil di beberapa bagian dinding untuk melihat ketebalan aktual per lapis dan tingkat penyebaran cat pada

permukaan. Observasi ini memberikan gambaran awal mengenai kebutuhan lapisan tambahan yang kemudian digunakan dalam perhitungan model.

Seluruh data dicatat dalam lembar observasi dan diverifikasi ulang oleh dua pengamat untuk memastikan keandalan hasil. Teknik triangulasi sederhana digunakan agar perhitungan tidak bergantung pada satu sumber data saja.

Untuk menyederhanakan pemodelan, penelitian ini menetapkan beberapa asumsi yang dianggap rasional dan sesuai kondisi lapangan. Pertama, permukaan dinding diasumsikan rata dan tidak memiliki kerusakan signifikan yang dapat meningkatkan penyerapan cat. Kedua, ketebalan cat diasumsikan seragam pada setiap lapisan pengecatan sehingga daya sebar dapat dihitung secara stabil. Ketiga, cuaca dan suhu lingkungan selama proses pengecatan tidak diikutsertakan dalam model karena proses dilakukan di ruang tertutup. Keempat, volume cat dianggap digunakan seluruhnya tanpa adanya cat yang terbuang atau menetes. Kelima, efisiensi yang dihitung hanya mempertimbangkan aspek luas tercat dan volume cat, tanpa menghitung biaya tenaga kerja karena fokus penelitian adalah efisiensi bahan. Keenam, kualitas alat pengecatan dianggap standar dan tidak memengaruhi secara signifikan kecepatan atau ketebalan lapisan. Dengan asumsi ini, model matematika dapat diterapkan lebih mudah dan stabil.

Pemilihan jenis cat M, N, dan F didasarkan pada ketersediaan produk di toko bangunan setempat serta perbedaan karakteristik seperti daya sebar, masa garansi, dan harga. Ketiga produk dipilih untuk mewakili kategori premium, menengah, dan ekonomis sehingga hasil perbandingan lebih komprehensif.

Solusi diperoleh dengan memasukan data lapangan ke dalam model, yaitu luas

efektif dinding dan volume cat yang digunakan. Perhitungan dilakukan untuk cat M, cat N dan cat F. Setelah itu, hasil perhitungan dibandingkan untuk menilai cat dengan biaya tertinggi dan terendah.

Selain itu, dilakukan pula analisis penggunaan alat pengecatan (kuas dan rol) dengan cara menghitung selisih cat yang terambil dan luas cakupan daya sebar masing-masing alat. Proses ini memungkinkan penentuan alat yang paling efisien berdasarkan data lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membandingkan efisiensi tiga jenis cat (Cat M, Cat N dan Cat F) pada dinding mushola melalui pemodelan matematika yang mempertimbangkan luas cakupan, jumlah lapisan, konsumsi bahan, dan total biaya. Pengukuran dilakukan pada bidang dinding berukuran tetap, kemudian dihitung rasio efisiensinya.

Cat adalah cairan yang digunakan untuk melapisi permukaan suatu material untuk memperindah (menghias), memperkuat (memperkuat), atau melindunginya. Setelah diaplikasikan dan dikeringkan, cat membentuk lapisan tipis yang melekat kuat dan aman pada permukaan. Ada banyak cara berbeda untuk mengaplikasikan cat ke suatu permukaan, termasuk mengelap, menyikat, menyemprot, dan mencelupkan. Emulsi merupakan jenis koloid yang fase terdispersinya berupa cairan dalam medium pendispersinya yang dapat berwujud padat, cair, atau gas. Cat dispersi adalah cat tembok berbahan dasar air yang terdiri dari emulsi air dan minyak. Cat terdiri dari bahan pengikat (resin), pigmen, pelarut dan aditif (Ardiatma, & Winata dalam Lutfi Ardiyansyah, Ratih Kumalasari, 2025). Adapun Cat adalah suatu cairan yang dipakai untuk melapisi permukaan Suatu bahan dengan tujuan memperindah, memperkuat, atau melindungi bahan tersebut. Setelah dikenakan pada permukaan dan mengering, cat akan

membentuk lapisan tipis yang melekat kuat pada permukaan tersebut. Pelekat cat ke permukaan dapat dilakukan dengan banyak cara: diusapkan, dilumurkan, dikuas, disemprotkan, dan lain sebagainya (Talbert, 2007 dalam Willdanata et al., 2025).

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa luas daerah yang diperlukan adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Spesifikasi Cat

Cat	Daya Sebar (m ² /kg)	Garansi
M	9	7
N	5	7
F	7	3

Hasil menunjukkan bahwa Cat M memiliki cakupan paling luas dengan konsumsi relatif hemat. Cat N menunjukkan daya sebar rendah. Cat F memiliki cakupan daya sebar sedang dengan konsumsi relatif hemat. Untuk perhitungan dalam menghitung luas total maka perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$L_{total} = L_{dinding} - L_{yang\ tidak\ di\ cat}$$

Perhitungan luas efektif menunjukkan bahwa sebagian besar dinding masih dalam kondisi layak dan tidak memiliki permukaan bertekstur kasar. Hal ini memungkinkan daya tutup cat berjalan optimal. Selisih luas jendela, pintu, dan ventilasi yang cukup besar menghasilkan pengurangan luas efektif yang signifikan sehingga memengaruhi kebutuhan volume cat. Pengamatan lapangan juga menunjukkan bahwa beberapa area menyerap cat lebih cepat, terutama bagian dekat ventilasi, sehingga perbandingan volume pemakaian menjadi relevan untuk tiap jenis cat. Berikut adalah rincian luas area dinding dan bagian yang tidak dicat.

Tabel 2. Luas total yang akan dicat

Luas	Hasil
Luas dinding	197,2152 m ²
Luas yan tidak dicat	43,2138 m ²
Luas total	154,0014 m ²

Dari tabel.2 didapatkan hasil bahwa luas total yang harus dicat sehingga setelah hasil ini diketahui langkah selanjutnya adalah menghitung konsumsi cat pada dinding mushola. Dalam perhitungan ini telah diketahui daya sebar jika pengecatan dilakukan dengan menggunakan roll dan kuas. Pengukuran konsumsi cat pada dinding mushola menghasilkan data seperti pada gambar berikut.

DAYA SEBAR CAT (PERKIRAAN)

Alat	Daya sebar (rata-rata)	Keterangan
Kuas	8-10 m ² / liter	Lebih boros Karena serapan tinggi
roll	10-12 m ² /liter	Lebih hemat dan merata

HITUNG PAKAI KUAS

Rumus :
 Cat (kg) = $\left(\frac{\text{luas}}{\text{daya sebar}} \right) \times 1,1$

merek	perhitungan	Hasil (kg)	5 kg/kaleng
M	$\frac{154,0014}{9} \times 1,1$	18,8223	4 kaleng
N	$\frac{154,0014}{5} \times 1,1$	33,8803	7 kaleng
F	$\frac{154,0014}{7} \times 1,1$	24,2002	5 kaleng

Jumlah lapisan(2)			jumlah
Total 1	M + F	= 4 + 5 = 9	$((4 \times 138.000) + (5 \times 97.000))$ = (552.000) + (485.000) = 1.037.000
Total 2	N + F	= 7 + 5 = 12	$((7 \times 250.000) + (5 \times 97.000))$ = (1.750.000 + 485.000) = 2.235.000
Total 3	F + F	= 5 + 5 = 10	$((5 \times 97.000) + (5 \times 97.000))$ = (485.000) + (485.000) = 970.000

Gambar 1. Perhitungan Cat dan Biaya yang Dibutuhkan jika Menggunakan Kuas

MENGHITUNG PAKAI ROLL

Efisiensi 10% → daya sebar $\times 1,1$

Rumus :
 Cat (kg) = $\left(\frac{\text{luas}}{\text{daya sebar}} \right) \times 1,1$

merek	Daya sebar	Hasil (kg)	Kaleng
M	$9 \times 1,1 = 9,9$	$\frac{154.0014}{9,9} \times 1,1 = 17.111,2$	4 kg
N	$5 \times 1,1 = 5,5$	$\frac{154.0014}{5,5} \times 1,1 = 30.800,2$	7 kg
F	$7 \times 1,1 = 7,7$	$\frac{154.0014}{7,7} \times 1,1 = 22.000,2$	5 kg

	Jumlah lapisan (2)	Jumlah (Rp)
Total 1	M + F = 4 + 5 = 9	1.037.000
Total 2	N + F = 7 + 5 = 12	2.235.000
Total 3	F + F = 5 + 5 = 10	970.000

BANDINGKAN DENGAN HASIL ROLL

merek	kuas(kg)	roll(kg)	selisih(hemat kg)
M	18,7165	17,0150	1,7015
N	33,6898	30,6271	3,0627
F	24,0641	21,8765	2,1876

Gambar 2. Perhitungan Cat dan Biaya yang Dibutuhkan jika Menggunakan Roll

Hasil dari gambar 1 dan gambar 2 menunjukkan perbandingan kapasitas yang dibutuhkan dari jenis 3 cat jika menggunakan kuas dan rol. Mengecat menggunakan rol lebih hemat dibanding dengan menggunakan kuas. Dari segi biaya cat F lebih hemat dibanding kedua cat lain. Dan dari segi banyaknya cat yang dibutuhkan, cat M membutuhkan jumlah cat yang lebih sedikit dari cat lainnya. Bila daya sebar cat semakin luas maka semakin irit juga jumlah cat yang dibutuhkan. Pada akhirnya biaya yang dikeluarkan juga semakin kecil. Cat berkualitas tinggi memang memiliki harga jual tinggi tetapi akan memberikan hasil yang maksimal. Dan jika dihitung total pengeluaran jatuhnya lebih murah (Rau & Pahar, 2010).

Kondisi dinding mushola diketahui halus. Analisa data Pemilihan jenis cat tembok rumah yang baik dan benar sangat bergantung terhadap kondisi lingkungan luar rumah pembeli (Patrick Ohoiwutun et al., 2024). Berikut adalah perbandingan berdasarkan masa garansi dari 3 jenis cat yang digunakan.

GARANSI GARANSI PERBANDINGAN 3 CAT

N	M	F
7	7	3

Selama 21 tahun, mana yang paling minimum biaya ?

M → 7

$$\frac{21}{7} = 3 \text{ kali ganti cat}$$

$$1.037.000 \times 3 = 3.111.000 \quad (\text{paling minimum biaya})$$

N → 7

$$\frac{21}{3} = 7 \text{ kali ganti cat}$$

$$2.235.000 \times 3 = 6.705.000$$

F → 3

$$\frac{21}{3} = 7 \text{ kali ganti cat}$$

$$970.000 \times 7 = 6.790.000$$

Gambar 3. Perbandingan Cat Berdasarkan Garansi

Hasil perbandingan cat berdasarkan masa garansi menunjukkan bahwa dalam 21 tahun cat M lebih minim biaya dibandingkan dengan dua cat lainnya. Cat N lebih hemat dari cat F dan lebih boros dari cat M. lalu, cat F menjadi lebih mahal dari kedua cat lainnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan efisiensi yang cukup signifikan antara tiga jenis cat yang digunakan pada dinding mushola. Perbedaan ini terlihat dari variasi daya sebar, jumlah lapisan yang dibutuhkan, serta konsumsi bahan yang ada dalam proses pengecatan. Ketelitian model matematika yang digunakan dalam penelitian ini memungkinkan setiap variabel dipertimbangkan secara sistematis, sehingga perbandingan antar jenis cat dapat dilakukan secara objektif. Keputusan pembelian adalah suatu proses pengambilan keputusan setelah mengevaluasi dan memilih satu dari beberapa pilihan yang ada dimana konsumen memutuskan untuk benar-benar membeli produk. Kualitas, harga, dan produk yang telah dikenal baik oleh masyarakat biasanya dapat dijadikan pertimbangan oleh konsumen dalam melakukan pembelian produk maupun jasa (Kotler & Armstrong, 2014 dalam Affandi et al., 2023).

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa mengecat menggunakan rol lebih hemat dibanding dengan menggunakan kuas. Dari segi efisiensi cat, cat F lebih hemat biaya dengan jumlah penggunaan cat yang banyak dari cat M dan lebih sedikit dari cat N. Cat M lebih hemat biaya dari cat N dan lebih boros dari Cat F. lalu, cat N lebih mahal biaya dan lebih boros dari kedua cat lainnya. Namun jika dilihat berdasarkan garansi, dalam 21 tahun cat M lebih minim biaya dibandingkan dua cat lainnya. Cat N lebih hemat dari cat F dan lebih boros dari cat M. lalu, cat F menjadi lebih mahal dari kedua cat lainnya.

Secara keseluruhan, pemodelan matematika yang digunakan berhasil menggambarkan hubungan anantara konsumsi cat, volume pemakaian, dan biaya total. Rumus efisiensi yang diterapkan mampu memprediksi perbedaan antar jenis cat dengan baik, dan hasilnya sejalan dengan temuan empirik pada proses pengecatan dilapangan. Model ini dapat direplikasi pada bangunan lain untuk memberikan estimasi penggunaan bahan yang lebih akurat, terutama pada proyek pemeliharaan fasilitas umum yang memerlukan efisiensi anggaran.

Temuan ini juga memberikan implikasi praktis bahwa pemilihan cat sebaiknya mempertimbangkan nilai efisiensi berbasis perhitungan matematis, bukan hanya berdasarkan persepsi kualitas visual atau harga awal. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap pengambilan keputusan dalam manajemen biaya pengecatan bangunan kecil seperti mushola.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pemodelan matematika yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan efisiensi yang cukup signifikan diantara tiga jenis cat yang digunakan pada dinding mushola.

Efisiensi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu daya sebar, jumlah lapisan yang diperlukan, volume cat yang dibutuhkan, serta biaya pemakaian dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Melalui pendekatan pemodelan pemodelan matematika, setiap variabel tersebut dapat dianalisis secara terukur sehingga perbandingan efisiensi antar produk menjadi lebih objektif dan sistematis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa cat M memiliki efisiensi lebih tinggi berdasarkan cakupan area per satuan volume serta performa jangka panjang berdasarkan masa garansi. Cat ini mampu menutupi permukaan dinding dengan lebih merata dan membutuhkan volume pemakaian yang lebih sedikit dibandingkan dua jenis cat lainnya. Cat F menunjukkan efisiensi menengah, terutama ketika mempertimbangkan aspek biaya jangka pendek, namun performanya belum melampaui cat M. Adapun cat N merupakan jenis cat yang paling kurang efisien dari segi daya sebar maupun konsumsi bahan, sehingga biaya pengecatan menjadi lebih tinggi. Namun dari segi biaya dalam masa garansi biaya yang dikeluarkan cat N sedikit lebih murah dari cat F. Perhitungan tambahan menunjukkan bahwa penggunaan rol lebih efisien daripada kuas dalam pengaplikasian ketiga jenis cat, ditinjau dari penghematan bahan dan hasil akhir pengecatan. Model matematika yang diterapkan dalam penelitian ini juga terbukti valid karena mampu merefleksikan kondisi lapangan secara konsisten, serta memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai hubungan antara penggunaan cat, volume, biaya, dan efisiensi. Penelitian ini memiliki keterbatasan, seperti kondisi dinding tertentu yang mungkin tidak mewakili bangunan lain dan perhitungan yang belum mempertimbangkan faktor cuaca dalam jangka panjang. Penelitian lanjutan disarankan untuk menggunakan sampel dinding yang lebih beragam serta membandingkan lebih banyak merek cat. Selain itu, analisis

lingkungan seperti tingkat kelembapan dan umur cat setelah beberapa bulan dapat ditambahkan untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan pentingnya pemilihan jenis cat yang tepat berdasarkan analisis matematis, bukan sekadar harga atau persepsi kualitas. Pemodelan yang digunakan dapat diterapkan pada kasus serupa, khususnya dalam perencanaan pemeliharaan bangunan ibadah atau fasilitas umum lainnya yang membutuhkan optimasi sumber daya. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis bagi pengelola mushola maupun pihak terkait dalam mengambil keputusan secara lebih ekonomis, efektif, dan berbasis data. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pemodelan matematika merupakan pendekatan efektif untuk menganalisis kebutuhan cat pada bangunan ibadah. Dengan menggunakan perhitungan kuantitatif, pemilihan cat dapat dilakukan dengan lebih tepat dan hemat biaya. Penelitian lanjutan disarankan untuk membandingkan hasil pada dinding luar bangunan, yang memiliki tingkat penyerapan dan paparan cuaca berbeda. Selain itu, uji ketahanan warna dalam jangka panjang juga perlu dilakukan untuk menilai kualitas cat secara lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan penelitian dan penulisan jurnal ini. Ucapan terima kasih khusus ditujukan kepada pengelola mushola yang telah memberikan izin penggunaan lokasi sebagai objek penelitian. Penulis juga berterima kasih kepada para dosen pembimbing serta rekan-rekan yang telah memberikan masukan, saran, dan dukungan selama proses penelitian berlangsung. Semoga kontribusi yang diberikan menjadi amal baik dan memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang

pemodelan matematika dan efisiensi material bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, M. N., Rahman, I. F., Giyona, R. L., Aldia, D., & Rahadhini, D. (2023). Pengaruh Harga, Brand Ambassador Dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Ms Glow. *Jambura*, 6(2), 719–726.
<http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JIMB>
- Ahmad, A. (2019). Pemodelan Matematika dengan Menggunakan. *Prosiding Sendika*, 5(2), 1–5.
- Bahir, R. A., & Mampouw, H. L. (2020). Identifikasi Kesalahan Siswa SMA dalam Membuat Pemodelan Matematika dan Penyebabnya. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 72–81.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.161>
- Brammanto, A., & Pamuji, S. (2020). Pemodelan Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah SPLDV Ditinjau dari Gaya Belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(1), 5.
<https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v14n1.p149-174>
- Fadilah, N. (2020). Pemodelan Matematika Terhadap Keuntungan Harian Penjualan Produk Di Toko Kholidi. *Jurnal Manajemen Tools*, 12(2), 45–59.
- Fatahillah, A., Istiqomah, M., & Dafik, D. (2021). Pemodelan Matematika Pada Kasus Kecanduan Game Online Menggunakan Metode Runge-Kutta Orde 14. *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, 18(2), 129.
<https://doi.org/10.12962/limits.v18i2.6854>
- Lutfi Ardiyansyah, Ratih Kumalasari, R. I. R. (2025). Usulan Pemilihan Supplier Cat Pada Cv . Pustaka Sinar Abadi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Proposed Selection of Paint Supplier on Cv . *Sinar Abadi Library Using Methods*. 1(2), 1–16.

- Nurhayati, M., & Darmawijoyo, D. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Pemodelan Matematika dan Efek Potensialnya Terhadap Persepsi Matematika Siswa SMA: Studi Kasus. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2765–2781.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2432>
- Nuryadi, A., Santoso, B., & Indaryanti, I. (2018). Kemampuan Pemodelan Matematika Siswa Dengan Strategi Scaffolding With A Solution Plan Pada Materi Trigonometri Di Kelas X SMAN 2 Palembang. *Jurnal Gantang*, 3(2), 73–81.
<https://doi.org/10.31629/jg.v3i2.468>
- Patrick Ohoiwutun, A. V., H. Kiswanto, R., & Sutejo, H. (2024). Sistem Pakar Pemilihan Jenis Cat Jotun untuk Tembok Luar Rumah Menggunakan Metode Certainty Factor. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 20(1), 148.
<https://doi.org/10.35889/progresif.v20i1.1423>
- Rahma, N., & Endah, R. (2020). PROFIL PEMODELAN MATEMATIKA SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN MASALAH PADA MATERI FUNGSI LINEAR. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2), 21–29.
- Rau, J. M., & Pahar, B. H. (2010). Analisa SWOT Sebagai Dasar Penetapan Strategi Pemasaran Cat Tembok PT. Propan Raya Cabang Surabaya Dalam Memasuki Pasar Di Surabaya. *BIP's JURNAL BISNIS*
- Side, S., Sanusi, W., & Bohari, A. (2023). *n Penyakit Pneumonia pada . 3753 Words The combined total of all matches , including overlapping sources , for each database . Crossref database 6 % Publications database Crossref Posted Content database Excluded from Similarity Report Bibliographic mater.*
- Tambunan, H. (n.d.). *Pemodelan Matematika dalam Pendidikan*. 02(01), 9–15.
- Widodo, W., Sari, D. A. P., Suyanto, T., Martini, M., & Inzanah, I. (2020). Pengembangan keterampilan pemodelan matematis bagi calon guru IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 146–155.
<https://doi.org/10.21831/jipi.v6i2.27042>
- Willdanata, M. R., Utama, F. Y., Riandadari, D., & Abdi, I. (2025). *Perancangan Spray Booth Multifungsi Sebagai Media Untuk Mengatur Jarak Semprot dan Waktu Pengeringan Cat . 10(01), 470–476.*
- Zulkarnaen, R. (2020). Konsepsi Siswa dalam Proses Pemodelan Matematis. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(2), 178–187.
<https://doi.org/10.35706/sjme.v4i2.3638>