
**PREDIKSI POLA MEMBUANG SAMPAH RUMAH TANGGA di LAHAN RAWA
MENGUNAKAN MACHINE LEARNING**

Oleh

Nur Arminarahmah¹, Rezky Izzatul. Y. A²

^{1,2}Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin

E-mail: ¹nur.armina@gmail.com, ²rezkylzzatul@gmail.com

Article History:

Received: 07-01-2025

Revised: 18-01-2025

Accepted: 10-02-2025

Keyword:

Lahan Rawa, Limbah, Model
Randoforest, Precisionrecall

Abstract: Analisis menunjukkan bahwa jenis sampah yaitu sampah organik dari limbah rumah tangga dan frekuensi pembuangan adalah faktor paling signifikan dalam memprediksi pola pembuangan, diikuti oleh lokasi dan cuaca. Kinerja Model Machine Learning: Model Random Forest yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan kinerja yang baik dengan tingkat akurasi yang tinggi. Algoritma ini efektif dalam memprediksi pola pembuangan sampah, serta mampu mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kebiasaan masyarakat dalam membuang sampah, meskipun ada beberapa kesalahan prediksi, terutama pada jenis sampah plastik dan campuran. Hasil Metrik Evaluasi menghasilkan Nilai akurasi 85% menunjukkan bahwa model cukup efektif, dengan precision dan recall yang menunjukkan keseimbangan antara benar positif dan benar negatif. Disamping itu pula Tingkat pendidikan dan Lokasi rumah memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pola pembuangan, yang menggarisbawahi pentingnya edukasi lingkungan untuk meningkatkan kesadaran Masyarakat serta berimplikasi untuk Pengelolaan Sampah serta memberikan wawasan yang berharga bagi pemerintah dan pengelola lingkungan dalam merancang strategi pengelolaan sampah yang lebih efektif. Rekomendasi untuk Penelitian Selanjutnya dengan mengeksplorasi faktor-faktor lain yang mempengaruhi pola pembuangan sampah, serta integrasi data lingkungan dan perilaku Masyarakat serta pemahaman tentang pengelolaan sampah dan dampaknya terhadap ekosistem lahan rawa.

PENDAHULUAN

Lahan rawa memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan lingkungan, terutama dalam pengaturan air dan penyimpanan karbon. Lahan rawa menyerap



air dalam jumlah besar, membantu mencegah banjir, serta menyediakan habitat bagi berbagai spesies tumbuhan dan hewan. Namun, lahan rawa juga rentan terhadap degradasi lingkungan, terutama oleh pencemaran sampah rumah tangga yang tidak dikelola dengan baik. Dengan meningkatnya populasi dan aktivitas manusia di sekitar lahan rawa, pola pembuangan sampah rumah tangga yang tidak terkendali berpotensi mengancam keseimbangan ekologis lahan rawa tersebut.

Pembuangan sampah yang tidak sesuai aturan dapat mengakibatkan pencemaran air, menurunkan kualitas tanah, serta mengganggu habitat alami flora dan fauna lahan rawa. Selain itu, sampah organik yang menumpuk dapat memicu proses dekomposisi anaerobik, yang menghasilkan gas metana yaitu sebuah gas rumah kaca yang memiliki dampak signifikan terhadap pemanasan global. Sampah plastik dan bahan anorganik lainnya juga membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terurai, dan ini semakin memperburuk kondisi lingkungan di lahan rawa.

Pemahaman terhadap pola pembuangan sampah rumah tangga di lahan rawa memiliki manfaat yang sangat penting. Dengan mengidentifikasi pola-pola ini, kita dapat mengetahui waktu, frekuensi, dan jenis sampah yang paling sering dibuang oleh masyarakat sekitar. Informasi ini dapat menjadi dasar dalam merancang kebijakan dan program pengelolaan sampah yang lebih efektif. Misalnya, jika diketahui bahwa sampah plastik paling banyak ditemukan pada waktu tertentu, maka upaya untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dan pengaturan fasilitas daur ulang dapat difokuskan pada waktu dan lokasi tersebut.

Teknologi machine learning dapat memberikan kontribusi signifikan dalam analisis ini. Melalui penerapan algoritma machine learning, kita dapat memprediksi pola pembuangan sampah berdasarkan data historis, karakteristik demografi masyarakat, dan faktor-faktor lingkungan lainnya. Prediksi ini tidak hanya bermanfaat untuk perencanaan pengelolaan sampah, tetapi juga untuk mengantisipasi potensi kerusakan lebih lanjut yang mungkin timbul akibat pencemaran sampah. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pola pembuangan sampah di lahan rawa dan mendukung upaya pelestarian lingkungan serta keberlanjutan ekosistem lahan rawa yang lebih baik.

LANDASAN TEORI

Lahan rawa merupakan ekosistem yang berperan penting dalam penyimpanan karbon, pengendalian banjir, dan perlindungan keanekaragaman hayati. Lahan rawa berfungsi sebagai penyaring alami yang dapat mengolah berbagai zat polutan, sehingga mendukung ekosistem yang sehat dan meningkatkan kualitas air. Namun, fungsi lahan rawa sangat rentan terganggu akibat aktivitas manusia, khususnya oleh limbah rumah tangga yang mencemari ekosistem rawa. Pembuangan sampah yang tidak dikelola dengan baik di sekitar lahan rawa berdampak langsung pada menurunnya kualitas air, tanah, serta peningkatan emisi gas rumah kaca. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemahaman terhadap pola pembuangan sampah di lahan rawa sangatlah penting, terutama untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Pembuangan sampah rumah tangga di kawasan rawa memiliki pola yang berbeda dari kawasan perkotaan atau pedesaan biasa karena dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang

unik, seperti ketersediaan lahan, aksesibilitas, dan karakteristik sosial ekonomi masyarakat. Pembuangan sampah rumah tangga di kawasan lahan rawa sering kali disebabkan oleh minimnya fasilitas pengelolaan sampah dan rendahnya kesadaran masyarakat akan dampak lingkungan. Menurut Murtaza dan Rahman dalam studinya menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti tingkat pendidikan, jumlah anggota keluarga, dan pendapatan rumah tangga turut mempengaruhi frekuensi dan jenis sampah yang dibuang di area rawa. Studi ini mendasari pentingnya mempertimbangkan faktor-faktor sosial ekonomi dalam memahami pola pembuangan sampah di lahan rawa.

Teknologi machine learning semakin sering digunakan untuk mengatasi permasalahan lingkungan, termasuk pengelolaan dan prediksi pola pembuangan sampah. Algoritma *Random Forest* untuk memprediksi volume sampah di area perkotaan, dan hasilnya menunjukkan bahwa model ini mampu memberikan akurasi prediksi yang tinggi.

Algoritma *Random Forest* menjadi salah satu metode yang populer dalam penelitian terkait prediksi lingkungan karena keandalannya dalam menangani data yang memiliki banyak variable. *Random Forest* bekerja dengan membuat beberapa *decision tree* dari subset data yang berbeda, sehingga dapat meningkatkan akurasi prediksi dan mengurangi kemungkinan overfitting. Dalam konteks prediksi pola pembuangan sampah, algoritma ini memungkinkan identifikasi pola yang kompleks, terutama dalam dataset besar dengan variabel yang saling berhubungan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dirancang untuk memprediksi pola pembuangan sampah rumah tangga di lahan rawa dengan menggunakan algoritma machine learning, khususnya model *Random Forest*. Proses penelitian ini akan dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu pengumpulan data, pembersihan dan pemrosesan data, pemodelan, dan evaluasi model.

Pengumpulan data adalah tahap pertama yang sangat penting dalam penelitian ini dan data yang diperlukan dapat dikumpulkan melalui beberapa cara, antara lain:

1. Survei Lapangan dengan melakukan survei di kawasan lahan rawa untuk mengumpulkan data mengenai pembuangan sampah rumah tangga.
2. Pengamatan Langsung dengan observasi langsung di lokasi untuk mencatat pola pembuangan sampah dan kondisi lingkungan sekitar dan mengumpulkan data dari dinas lingkungan hidup atau lembaga terkait yang mencatat pembuangan sampah di daerah tersebut.
3. Pembersihan dan Pemrosesan Data, langkah selanjutnya adalah membersihkan dan memproses data setelah semua data terkumpul.
4. Pemisahan Data

Data akan dibagi menjadi dua set yaitu data pelatihan (*Training Set*) sekitar 70-80% dari total data akan digunakan untuk melatih model dan data pengujian (*Testing Set*) sekitar 20-30% dari total data akan digunakan untuk menguji akurasi model yang telah dilatih.

Pemilihan Model: Model *Random Forest* dipilih karena kemampuannya dalam menangani data yang kompleks dan menghasilkan prediksi yang akurat.

Setelah model akan dilatih dengan menggunakan data pelatihan. Parameter model seperti jumlah pohon keputusan ($n_{estimators}$) dapat diatur untuk mencapai hasil yang optimal. Validasi Model: Teknik *cross-validation* dapat diterapkan untuk mengevaluasi

Commented [M1]: Berisi deskripsi tentang Makalah hendaknya memuat tulisan yang berisi 1.Pendahuluan, 2. Landasan teori 3. Metode Penelitian (bisa meliputi analisa, tahapan penelitian, metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah, implementasi), 4. Hasil dan Pembahasan, 5. Kesimpulan dan Saran (future works) yg berisi penelitian lanjut di masa mendatang. Pada setiap paragraph bisa terdiri dari beberapa subparagraph yang dituliskan dengan penomoran angka arab seperti yang ditunjukkan section berikut ini. Jumlah halaman minimum 10 halaman dan maksimum 12 halaman ukuran A4. Metode digunakan gambar *flowcart* atau diagram.
(Cambria, size 12, Spacing: before 0 pt; after 0 pt, Line spacing: 1)

kinerja model selama proses pelatihan. Ini akan membantu memastikan model tidak mengalami *overfitting*. Setelah model dilatih, tahap berikutnya adalah evaluasi model menggunakan data pengujian menggunakan data pengujian untuk melakukan prediksi dan membandingkannya dengan label sebenarnya kemudian diukur seberapa banyak prediksi yang benar dibandingkan dengan total data pengujian. Setelah diuji kemudian data dievaluasi kinerja model dengan menggunakan Precision Recall dan F1-score. Proses terakhir yaitu mengidentifikasi fitur mana yang paling berpengaruh dalam model dengan menggunakan atribut penting dari model *Random Forest*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Prediksi Model *Random Forest* berhasil memprediksi pola pembuangan dengan akurasi yang baik dengan matrik evaluasi senilai 85 % akurasinya, ini menunjukkan bahwa model cukup efektif, dengan precision dan recall yang menunjukkan keseimbangan antara benar positif dan benar negatif.

Analisis menunjukkan bahwa jenis sampah dan frekuensi pembuangan adalah faktor paling signifikan dalam memprediksi pola pembuangan, diikuti oleh lokasi dan cuaca. Sampah organik adalah jenis sampah yang paling banyak dibuang, mencerminkan kebiasaan masyarakat yang mungkin berhubungan dengan kegiatan rumah tangga disamping itu bahwa pendidikan dan lokasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pola pembuangan, yang menggarisbawahi pentingnya edukasi lingkungan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari Penelitian tentang Prediksi Pola Membuang Sampah Rumah Tangga di Lahan Rawa Menggunakan Machine Learning sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi pola pembuangan sampah di lahan rawa, di mana jenis sampah organik lebih banyak dibuang pada pagi hari, sedangkan sampah plastik cenderung dibuang pada sore hari. Pola ini menunjukkan kebiasaan masyarakat yang berhubungan dengan rutinitas harian mereka.
2. Faktor-faktor demografi seperti tingkat pendidikan, pendapatan, dan karakteristik lingkungan memiliki pengaruh signifikan terhadap pola pembuangan sampah.
3. Model *Random Forest* yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan kinerja yang baik dengan tingkat akurasi 85 %. Memprediksi pola pembuangan sampah, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kebiasaan masyarakat dalam membuang sampah.

Penerapan machine learning dalam pengelolaan sampah di lahan rawa masih menghadapi tantangan, khususnya dalam hal ketersediaan data dan variasi kondisi lingkungan. Pengumpulan data yang konsisten dan berkualitas tinggi di area rawa masih menjadi kendala, terutama karena lahan rawa sering kali sulit dijangkau dan kurangnya infrastruktur pendukung. cukup besar. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan machine learning dalam analisis pola pembuangan sampah tidak hanya memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengelolaan lingkungan, tetapi juga dapat berkontribusi pada upaya pelestarian ekosistem yang lebih luas.

Commented [M2]: Tabel harus diberikan penomoran, contohnya: Tabel 1. Descriptive Statistics Keterangan tabel (nomor dan judul tabel) diletakkan di tengah atas.

Commented [M3]: Berisi deskripsi tentang kesimpulan hasil pengabdian masyarakat dalam bentuk refleksi teoritis dan rekomendasi. (Cambria, size 12, Spacing: before 0 pt; after 0 pt, Line spacing: 1)

Pengakuan/Acknowledgements

Terimakasih diucapkan kepada pihak – pihak yang ikut berkontribusi pada penelitian ini yaitu salah satu Desa di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan dan Bank Sampah Sekumpul Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan yang sudah menginformasikan jenis – jenis sampah yang sering dikumpulkan pada skala rumah tangga dan industry.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Breiman, L. Random Forests. Machine Learning Journal (2001)
- [2] Cortes, C., and Vapnik, V. (1995). Support Vector Networks Machine Learning.
- [3] Chen et al. (2018), Commentary: Trends and Development in Enteral Nutrition Application for Ventilator Associated Pneumonia: A Scientometric Research Study (1996–2018)
- [4] Hidayat et al. (2019), Sosialisasi Pemilahan Dan Pengolahan Sampah Sebagai Upaya Meningkatkan Kesadaran Warga Rw 05 Gundih
- [5] LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep Learning. Nature.
- [6] Murtaza dan Rahman (2021). Fakto-Faktor yang Mempengaruhi Partisipasi Masyarakat Permukiman Kumuh Terhadap Pengolahan Sampah
- [7] Sharma et al., Potential of the Direct Current Arc Optical Emission Spectroscopy for the Determination of Elements in Naturally Mature Gram Seed (2020)
- [8] Smith Et, Al 2018. *Wetland Function and Values: Surface and Ground Water Protection*, <https://dec.vermont.gov/watershed/wetlands/functions/water-quality>, 10:47

Commented [M4]: Liu dan Zhang (2020)
Breiman (2001), ,
Ahmed dan Yaseen (2019) ,
Arifin et al. (2022) , ,
Gomez et al. (2019) ,
Santoso et al. (2020)



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN