



Rancang Bangun Sistem Informasi Penyewaan dan Rekomendasi Lahan pertanian Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor*

Natasya¹, Ramalia Noratama Putri²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer,
Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia

Jl. Jend. Ahmad Yani No.78-88, Pulau Karam, Kec. Sukajadi, Kota Pekanbaru, Riau 28127

natasya@student.pelitaindonesia.ac.id.

ramalia.noratamaputri@lecturer.pelitaindonesia.ac.id.

Abstrak

Pertanian memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia, terutama di Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan menjadi tulang punggung dalam pembentukan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional. Namun, petani di Desa Karya Indah dihadapkan pada tantangan dalam mencari dan menyewa lahan pertanian yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Untuk mengatasi tantangan ini, pengembangan sistem informasi penyewaan lahan pertanian berbasis web menjadi penting. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi berbasis web menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) guna memberikan rekomendasi lahan pertanian yang sesuai dengan kebutuhan petani. Sistem ini memudahkan petani dalam menemukan dan menyewa lahan pertanian yang cocok, sementara pemilik lahan dapat mengajukan tanah mereka untuk disewakan dengan lebih efisien. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses sewa menyewa lahan pertanian, tetapi juga untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan pendapatan petani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode KNN dapat memberikan rekomendasi lahan pertanian yang akurat, sehingga dapat membantu meningkatkan kesejahteraan petani dan keberlanjutan sektor pertanian secara keseluruhan. Hasil penelitian ini bahwa metode KNN dapat merekomendasikan lahan pertanian sebesar 80%.

Kata kunci: Pertanian, Penyewaan lahan, Rekomendasi, KNN

Abstract

Agriculture plays a crucial role in the economy of Indonesia, particularly in Kampar Regency, Riau Province. The agricultural, forestry, and fisheries sectors serve as the backbone in forming the Gross Regional Domestic Product (GRDP), making a significant contribution to the national economy. However, farmers in Karya Indah Village face challenges in finding and renting agricultural land that meets their needs. To address this challenge, the development of a web-based agricultural land rental information system is essential. This research aims to design a web-based information system using the *K-Nearest Neighbor* (KNN) algorithm to provide recommendations for agricultural land suitable for farmers' needs. This system facilitates farmers in finding and renting suitable agricultural land, while landowners can efficiently offer their land for rent. The research not only aims to improve efficiency in the process of renting agricultural land but also to enhance agricultural productivity and farmers' income. The research findings indicate that the KNN method can provide accurate recommendations for

agricultural land, thus helping to improve farmers' welfare and the overall sustainability of the agricultural sector. The research findings show that the KNN method can recommend agricultural land with an accuracy rate of 80%.

Keywords: Agriculture, Rental Land, Recommendation, KNN.

1. Pendahuluan

Indonesia, sebagai negara agraris dengan luas wilayah mencapai 1.892.410,09 kilometer persegi dan terdiri dari 17.001 pulau, telah mengandalkan sektor pertanian sebagai salah satu pilar utama dalam pembangunan ekonominya [1] Dengan kondisi iklim tropis yang hangat dan lembab, serta letak geografisnya yang berada di sepanjang garis katulistiwa, Indonesia menawarkan potensi yang besar bagi pengembangan pertanian.

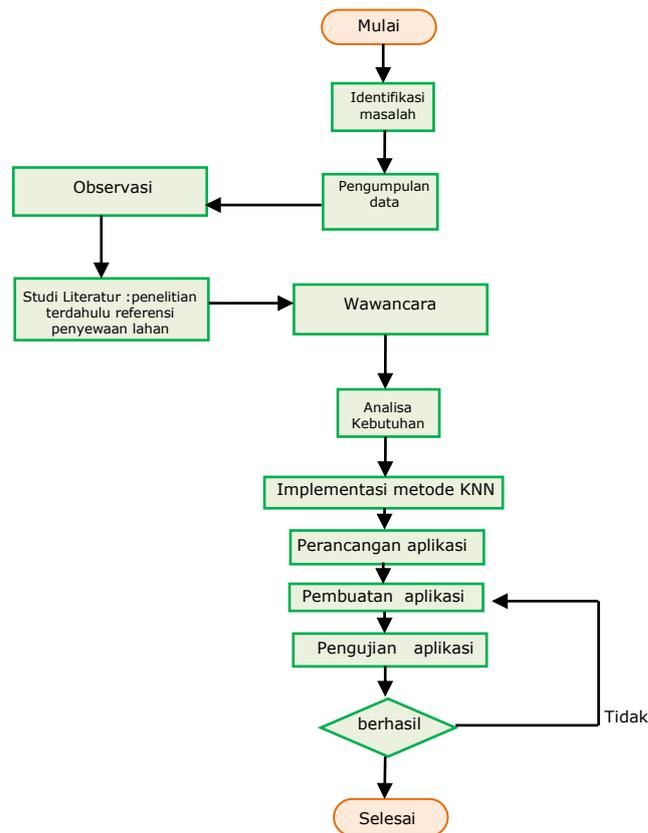
Sektor pertanian tidak hanya berperan sebagai penyedia pangan dan bahan baku, tetapi juga sebagai sumber utama penghidupan bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Data statistik menunjukkan bahwa pada tahun 2023, sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan menyerap sekitar 38,70 juta pekerja, dengan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional, mencapai 13,28% [1] Bahkan di tingkat regional, seperti Kabupaten Kampar di Provinsi Riau, pertanian menjadi penopang utama ekonomi, dengan kontribusi sebesar 30,69% terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada tahun 2022 [2]. Namun, di tengah potensi yang besar, terdapat tantangan yang dihadapi oleh para pelaku pertanian, terutama petani. Salah satu tantangan utama adalah akses terhadap lahan pertanian yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Di Desa Karya Indah, Kabupaten Kampar, para petani menghadapi kesulitan dalam mencari dan menyewa lahan pertanian, mengingat sebagian lahan telah beralih fungsi untuk kepentingan industri, perumahan, dan komersial. Meskipun upaya telah dilakukan oleh pemerintah, seperti melalui Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan, implementasinya masih mengalami kendala. Sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, pengembangan sebuah sistem informasi penyewaan lahan pertanian berbasis web menjadi sangat penting. Sistem ini diharapkan dapat memudahkan petani dalam mencari, menemukan, dan menyewa lahan pertanian yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Metode K-Nearest Neighbor (KNN) menjadi salah satu pendekatan yang dapat diterapkan dalam sistem ini, mengingat keefektifannya dalam memberikan rekomendasi berdasarkan kriteria tertentu dari pengguna.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengungkapkan potensi dan keberhasilan penerapan metode KNN dalam konteks penyewaan lahan atau fasilitas olahraga. Namun, belum ada penelitian yang secara khusus menerapkan metode ini dalam konteks penyewaan lahan pertanian di Indonesia, terutama di daerah pedesaan seperti Desa Karya Indah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem informasi penyewaan lahan pertanian berbasis web menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN). Sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi bagi para petani dan pemilik lahan dalam menjalankan proses penyewaan dengan lebih efisien dan efektif.

2. Metodologi Penelitian

Langkah-langkah dan prosedur yang diperlukan untuk membangun sistem informasi penyewaan dan rekomendasi lahan pertanian, yang merupakan struktur penelitian untuk sistem tersebut. Di tunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.1 Konsep Teori

2.1.1 Rancang Bangun

Dalam merancang dan membangun sistem informasi, terdapat beberapa langkah yang penting untuk dipertimbangkan. Perancangan sistem informasi dimulai dengan identifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut dengan perancangan konseptual, perancangan detail, serta pembangunan dan pengujian sistem [3] Tujuan dari perancangan sistem informasi adalah untuk menghasilkan suatu sistem yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna dengan efisien, efektif, dan mudah digunakan, serta mempertimbangkan aspek keamanan, skalabilitas, dan pemeliharaan [4]

2.1.2 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan kesatuan komponen atau subsistem yang tidak terpisahkan, yang saling berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu [5] Informasi, yang merupakan data yang telah diolah atau dimanipulasi sesuai dengan kebutuhan pengguna, memiliki nilai yang bermanfaat dan bermakna bagi penerimanya [6]. Sistem informasi mengumpulkan informasi dari berbagai sumber dan menyajikannya melalui berbagai media, serta menyelenggarakan pemrosesan transaksi sehari-hari dalam suatu organisasi [7]. Dalam membangun sistem informasi, terdapat beberapa komponen yang diperlukan, antara lain perangkat keras, perangkat lunak, telekomunikasi, database, data warehouse, dan sumber daya manusia [5].

2.1.3 Penyewaan Lahan Berbasis Web

Penyewaan lahan pertanian merupakan salah satu cara untuk mendapatkan lahan pertanian tanpa membelinya, dengan perjanjian antara pemilik lahan dan penyewa lahan untuk menggunakan lahan tersebut untuk jangka waktu tertentu dengan imbalan uang sewa [8].

Penyewaan berbasis web adalah sistem penyewaan yang menggunakan teknologi web untuk memberikan layanan kepada penggunanya, memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai hal secara online, seperti mencari informasi, melakukan pemesanan, dan membayar biaya sewa [9]. Proses penyewaan lahan pertanian meliputi pemilihan lahan, proses negosiasi, penandatanganan perjanjian, dan pembayaran sewa [6]. Biaya sewa lahan pertanian biasanya ditentukan berdasarkan lokasi, kualitas lahan, dan jangka waktu sewa. Sistem penyewaan berbasis web memiliki keunggulan dalam aksesibilitas, efisiensi, dan transparansi [5].

2.1.4 Metode K-Nearest Neighbor

Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut [10]. KNN menggunakan parameter K untuk menentukan jumlah tetangga terdekat yang akan digunakan dalam menilai kelas objek, serta jarak untuk menghitung letak objek yang paling dekat dengan tetangganya. Langkah-langkah untuk algoritma KNN meliputi menentukan nilai K, menghitung jarak antara sampel yang akan diprediksi dengan data training, menentukan tetangga terdekat berdasarkan K, dan menggunakan mayoritas sederhana dari kelas tetangga terdekat sebagai nilai prediksi data baru [11].

Rumus Metode KNN adalah sebagai berikut :

$$k = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2 + \dots}$$

Keterangan :

x1 = Sampel Data

x2 = Data Uji/Testing

k = Jarak Data

y1 = Sampel Data

y2 = Data Uji/Testing

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Sistem

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis penggunaan metode K-Nearest Neighbor (KNN) untuk memprediksi sektor pertanian berdasarkan beberapa kriteria yang dipilih dalam pemilihan penyewaan lahan pertanian di Desa Karya Indah.

Tabel 1. Analisis data lahan

kode	Luas lahan (hektare)	Jarak desa ke Lokasi lahan (km)	Kualitas tanah (1- 5)	Harga (juta)	Kondisi lahan (1- 5)	Sektor pertanian
K01	1	4	5	3	5	Budidaya tanaman
K02	5	5	2	3	3	Perikanan
K03	10	12	5	1,5	3	Budidaya tanaman
K04	2	6	5	2	4	Budidaya tanaman
K05	1	3	5	3,5	2	Budidaya tanaman

Data uji merupakan bagian integral dari evaluasi kinerja model KNN. Peneliti melakukan serangkaian pengujian untuk mengukur kemampuan model dalam mengklasifikasikan data baru berdasarkan tetangga terdekatnya. Berikut adalah data uji yang di gunakan dalam pengujian KNN pada Tabel 2:

Tabel 2 : Data Uji

kode	Luas lahan (hektare)	Jarak desa ke Lokasi lahan (km)	Kualitas tanah (1- 5)	Harga (juta)	Kondisi lahan (1- 5)	Sektor pertanian
k	1	4	5	2	5	Budidaya tanaman
x	2	7	4	2	4	Budidaya tanaman
y	4	5	3	5	3	Perikanan
w	2	5	2	2.5	3	Perikanan
z	5	5	4	3	3	Peternakan

Menghitung jarak antara data baru dengan masing-masing data lainnya, menggunakan rumus Euclidian Distance (ED).

Perhitungan jarak Untuk titik uji k:

$$\begin{aligned}
 K_{k, k01} &= \sqrt{(1 - 1)^2 + (4 - 4)^2 + (5 - 5)^2 + (3 - 2)^2 + (5 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{(1)^2} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan yang dilakukan maka di peroleh hasil tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Perhitungan KNN

Kode	Jarak dengan data baru				
	K	X	Y	W	Z
K01	1	3,605551	4,690416	3,905125	4,690416
K02	5,567764	4,358899	2,44949	3,041381	2
K03	12,21679	9,552487	10,06231	11,09054	8,789198
K04	2,44949	1,414214	4,358899	3,354102	3,605551
K05	3,5	4,924429	4,5	4	4,716991

Dari hasil pengujian KNN dengan menggunakan rumus Euclidean Distance (ED), diperoleh prediksi kelas untuk setiap data uji (k, x, y, w, z). Prediksi kelas untuk data uji 'k', 'x', 'y', 'w', dan 'z' berturut-turut adalah 'Budidaya tanaman', 'Budidaya tanaman', 'Perikanan', 'Peternakan', dan 'Peternakan'.

Rumus akurasi KNN adalah sebagai berikut:

$$\text{akurasi} = \frac{\text{jumlah prediksi benar}}{\text{total data}} \times 100\%$$

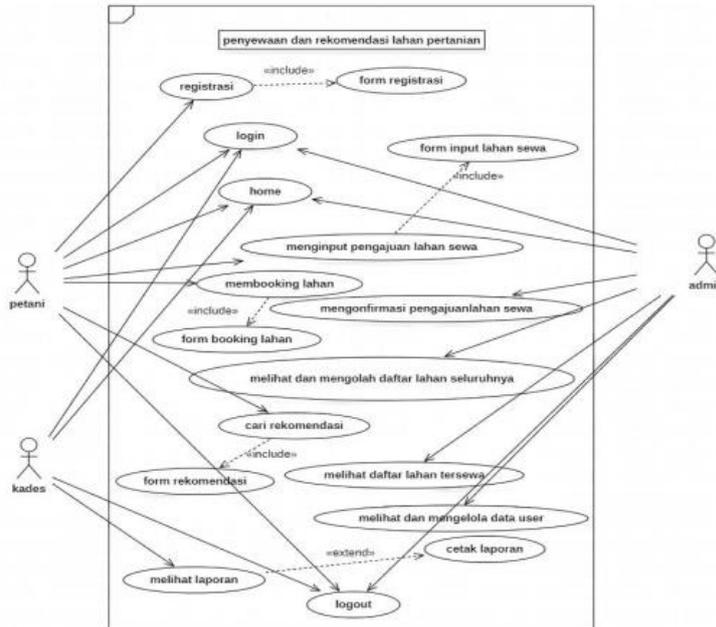
$$\text{akurasi} = \frac{4}{5} \times 100\% = 80\%$$

Setelah melakukan perbandingan prediksi kelas dengan kelas sebenarnya untuk setiap data uji, diperoleh akurasi metode KNN sebesar 80%. Meskipun ada satu prediksi yang tidak sesuai dengan kelas sebenarnya, namun secara keseluruhan tingkat akurasi masih cukup baik.

3.2 Usecase Diagram

Diagram ini menggambarkan fungsionalitas umum sistem informasi penyewaan dan rekomendasi lahan pertanian dari sudut pandang pengguna aplikasi. Sistem ini menerapkan

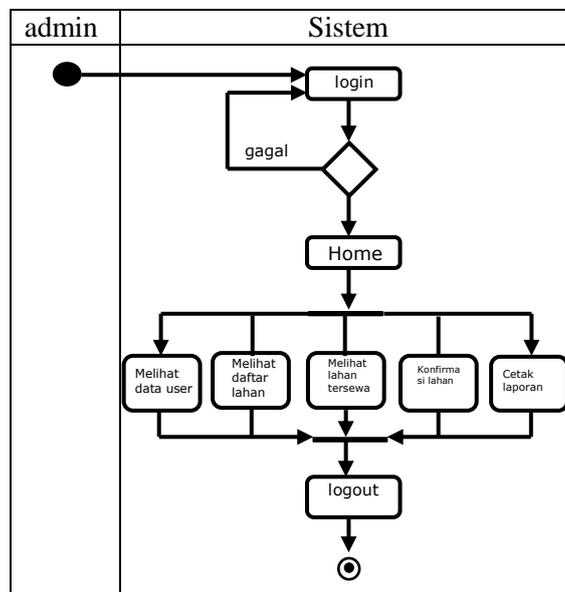
metode K-Nearest Neighbor untuk memberikan rekomendasi lahan berdasarkan jarak data terdekat dengan permintaan pengguna.



Gambar 2. Usecase Diagram

3.3 Activity Diagram

Diagram ini menggambarkan aktivitas yang dilakukan oleh admin dan pengguna (user) saat masuk dan keluar dari sistem informasi penyewaan dan rekomendasi lahan pertanian. Aktivitas ini mencakup langkah-langkah dari saat pengguna mengakses sistem hingga meninggalkannya.



Gambar 3. Activity Diagram Admin

3.4 Tampilan Program Penyewaan Lahan

3.4.1 Tampilan Halaman Login

Gambar 4. Halaman Login

3.4.2 Tampilan Halaman Home

Gambar 5. Halaman Home

3.4.3 Tampilan Form Sewa Lahan

Gambar 6. Form Sewa Lahan

3.4.4 Tampilan Halaman Rekomendasi

Gambar 7. Halaman Rekomendasi

3.4.5 Tampilan Halaman Perjanjian Sewa



Gambar 8. Halaman Kontrak Perjanjian

3.4.6 Tampilan Halaman Laporan



Gambar 9. Halaman Laporan

4. Kesimpulan

- Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembangunan dan perancangan sistem informasi penyewaan lahan pertanian berbasis web dengan penerapan metode K-Nearest Neighbor (KNN) di Desa Karya Indah melibatkan langkah-langkah penting seperti pengumpulan data, pemrosesan data, pengembangan model menggunakan pendekatan waterfall, pengimplementasian metode KNN, integrasi dengan sistem informasi web, serta pengujian dan evaluasi. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mencari dan menyewa lahan pertanian secara online, dengan memberikan rekomendasi berdasarkan preferensi mereka menggunakan algoritma KNN.
- Penerapan metode KNN dalam merekomendasikan lahan pertanian di Desa Karya Indah melibatkan pengambilan preferensi pengguna, penyusunan rekomendasi lahan, tampilan hasil pengguna, pencocokan dengan tetangga terdekat berdasarkan variabel luas lahan, jarak lokasi, kualitas tanah, dan harga. Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi rekomendasi lahan menggunakan metode KNN sebesar 80%.

Rancang bangun sistem informasi penyewaan lahan pertanian ini masih banyak kekurangan dan masih butuh pengembangan seperti menyediakan platform pembayaran online untuk memudahkan masyarakat petani dalam melakukan pembayaran sewa lahan. Hal ini akan meningkatkan efisiensi dan kemudahan proses transaksi bagi pengguna.

Daftar Pustaka

- [1] statistik 2023 Indonesia, *statistik indonesia 2023*, 2023rd ed. jakarta: © Badan Pusat Statistik, 2023. [Online]. Available: Badan Pusat Statistik dan Kementerian Dalam Negeri%0ABPS-Statistics Indonesia and Ministry of Home Affairs
- [2] Kementerian Pertanian, *statistik lahan pertanian tahun 2015-2019*, 2020th ed., no. 30. jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal – Kementerian Pertanian 2020, 2020. [Online]. Available: <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-perstatistikan/167-statistik/statistik-lahan/719-statistik-data-lahan-pertanian-tahun-2015-2019>
- [3] M. Uliya and Y. Duha, “Rancang Bangun Sistem Informasi Badan Usaha Milik Desa (BUMDesa) Harapan Negeri Berbasis Web Menggunakan Metode Agile Development di Desa Pongkai Istiqomah,” vol. 5, no. 1, pp. 19–25, 2023.
- [4] Y. S. Novitasari, Q. J. Adrian, and W. Kurnia, “Rancang Bangun Sistem Informasi Media Pembelajaran Berbasis Website (Studi Kasus: Bimbingan Belajar De Potlood),” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 136–147, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [5] satsya hendri Wibowo *et al.*, “Sistem Informasi,” M. . Dr.Safrizal., ST., MM,.M.Kom Diana Purnama Sari, S.E., Ed., Pertama.padang: pt global eksekutif teknologi anggota ikapi no.033/sba/2022, 2023, p. 13.
- [6] M. Prabowo, *metodologi pengembangan sistem informasi*. Salatiga: lembaga peneliiian dan pengabdian kepada masyarakat(LP2M) institut agama islam negri(IAIN) Salatiga, 2020.
- [7] A. Mindhari, I. Yasin, and F. Isnaini, “Perancangan Pengendalian Internal Arus Kas Kecil Menggunakan Metode Imprest (Studi Kasus : Pt Es Hupindo),” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 58–63, 2020, doi: 10.33365/jtsi.v1i2.391.
- [8] M. Muslimin, “analisis sistem kontrak penyewaan lahan pertanian dalam meningkatkan perekonomian masyarakat di desa kedungtulup sumber rembang,” no. April, pp. 12–48, 2022, [Online]. Available: <http://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/moluccamed>
- [9] E. D. Yandika and N. Janiati, “Sistem Penyewaan Studio Dubbing Berbasis WEB pada Studio El Toro di Jakarta Selatan,” *J. Esensi Infokom J. Esensi Sist. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 16–23, 2022, doi: 10.55886/infokom.v4i2.305.
- [10] S. R. Raysyah, Veri Arinal, and Dadang Iskandar Mulyana, “Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Berdasarkan Deteksi Warna Menggunakan Metode Knn Dan Pca,” *JSil (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 88–95, 2021, doi: 10.30656/jsii.v8i2.3638.
- [11] K. R. Putra and F. Anggreani, “Perancangan Arsitektur Enterprise Pada Instansi Pemerintahan : Systematic Literature Review,” vol. 2, pp. 10–25, 2022.