

# Identifikasi Autokorelasi Spasial Warisan Budaya Tak Benda di Indonesia Menggunakan Indeks Moran

MARYANTO ROMPON<sup>1,2</sup>, HAMIM TSALIS SOBLIA<sup>1,2</sup>, PUTRI MONIKA<sup>3</sup>, ATJE SETIAWAN ABDULLAH<sup>4</sup>, BUDI NURANI RUCHJANA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Magister Statistika Terapan, Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran, Indonesia

<sup>2</sup>Badan Pusat Statistik

<sup>3</sup>Program Doktor Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran, Indonesia

<sup>4</sup>Departemen Teknik Informatika, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran, Indonesia

<sup>5</sup>Departemen Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran, Indonesia

e-mail: budi.nurani@unpad.ac.id

## ABSTRAK

Perkembangan peradaban manusia merupakan bagian dari hasil akulturasi maupun asimilasi kebudayaan. Indonesia adalah rumah bagi 1.340 suku bangsa dan memiliki 2.500 jenis bahasa. Ini juga memiliki ribuan benda dan tak benda warisan budaya. Oleh karena itu, kekayaan negara yang tidak ternilai ini harus dimanfaatkan sepenuhnya untuk menjadi kekuatan yang mendorong kemajuan Indonesia. Arah pembangunan seharusnya tidak hanya bertumpu pada peningkatan perekonomian semata, melainkan juga harus melibatkan unsur kebudayaan sebagai hal yang harus diperhatikan. Penelitian ini bertujuan melakukan pemetaan ICH agar dapat diketahui potensi pembangunan berdasarkan budaya di setiap provinsi. Selain itu, peneliti juga melakukan pengujian terkait ada/tidaknya autokorelasi/hubungan spasial antarprovinsi. Penghitungan autokorelasi spasial dilakukan dengan menggunakan indeks Moran dengan dua pendekatan bobot spasial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ICH secara signifikan memiliki autokorelasi spasial

**Kata Kunci:** *kebudayaan, ICH, autokorelasi spasial*

## ABSTRACT

*The development of human civilization is part of the result of acculturation and cultural assimilation. Indonesia is home to 1,340 ethnic groups with 2,500 types of languages and a wealth of cultural heritage, both tangible and intangible, which amounts to thousands. Therefore, the invaluable wealth of the country should be maximized into a force to encourage development in Indonesia. The direction of development should not only rely on increasing the economy, but should also involve elements of culture as a matter that must be considered. This study aims to map ICH in order to know the potential for development based on culture in each province. In addition, researchers also conducted tests related to the presence/absence of autocorrelation/spatial relations between provinces. Spatial autocorrelation was calculated using the Moran index with two spatial weight approaches. The results showed that ICH had a significant spatial autocorrelation.*

**Keywords:** *Culture, ICH, Spatial Autocorrelation*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan peradaban manusia merupakan bagian dari hasil akulturasi maupun asimilasi kebudayaan (Badan Pusat Statistik, 2018). Hal ini terjadi di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Menurut Nahak (2019), kebudayaan Indonesia mencakup kebudayaan lokal dari setiap daerah di Indonesia. Menurut Jenks (1993), empat kategori dapat digunakan untuk mendefinisikan budaya:

1. Budaya sebagai kategori yang kita rayakan atau tepatnya sebagai kategori kognitif: budaya didefinisikan sebagai pernyataan umum tentang cara kita berpikir.

2. Budaya sebagai sesuatu yang melekat dan suatu kategori kolektif: budaya mendorong kondisi perkembangan intelektual dan/atau moral dalam masyarakat.
3. Budaya sebagai kategori konkret dan deskriptif: budaya dipandang sebagai kesatuan kolektif karya seni dan intelektual dalam suatu masyarakat yang telah diciptakan.
4. Budaya sebagai kategori sosial: cara hidup manusia dilihat sebagai bagian dari budaya.

Indonesia memiliki 1.340 suku bangsa dan 2.500 jenis bahasa. Itu juga memiliki ribuan benda dan warisan budaya tak benda/*Intangible Cultural Heritage* (ICH) (Badan Pusat Statistik, 2018). Pada Sidang Umum UNESCO XXXIX tahun 2017 di Paris, Fransesco Bandarin, Asisten Direktur Jendral Bidang Budaya UNESCO, menyatakan bahwa Indonesia adalah negara budaya yang sangat kuat. Akibatnya, kekayaan yang tidak ternilai dari negara ini harus dimanfaatkan sepenuhnya untuk mendorong kemajuan Indonesia.

Arah pembangunan seharusnya tidak hanya bertumpu pada peningkatan perekonomian semata, melainkan juga harus melibatkan unsur kebudayaan sebagai hal yang harus diperhatikan. Hal tersebut sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) pada poin 11.4 yaitu memperkuat upaya untuk melindungi dan menjaga warisan budaya dan alam dunia.

Pemerintah membuat UU Nomor 17 tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) tahun 2005–2025, yang menetapkan bahwa pembangunan bidang sosial budaya dan keagamaan terkait erat dengan kualitas hidup manusia dengan tujuan mewujudkan masyarakat yang berakhlak mulia, bermoral, beretika, berbudaya, dan beradab. Selain itu, kemajuan kebudayaan juga ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan memengaruhi arah perkembangan peradaban dunia, sehingga kebudayaan

Menurut (UNESCO, 2003), ICH terbagi atas lima domain yaitu:

1. Tradisi lisan dan ekspresi;
2. Seni pertunjukan;
3. Adat istiadat masyarakat, ritual, dan perayaan-perayaan;
4. Pengetahuan dan kebiasaan perilaku mengenai alam dan semesta;
5. Keterampilan dan kemahiran kerajinan tradisional.

Sejak tahun 2013 – 2021, Indonesia telah memiliki 1.528 (ICH) (Kemdikbud, 2018). Potensi yang besar tersebut tentunya harus dilestarikan dan ditingkatkan dalam mewujudkan pembangunan berazaskan kebudayaan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan melakukan pemetaan ICH agar dapat diketahui potensi pembangunan berdasarkan budaya di setiap provinsi. Selain itu, peneliti juga melakukan pengujian terkait ada/tidaknya autokorelasi/hubungan spasial antarprovinsi. Kedua hal tersebut menjadi penting karena pemerintah perlu untuk mengetahui bagaimana potensi pembangunan berazaskan budaya (ICH) yang ada di setiap provinsi. Di samping itu juga penelitian kuantitatif yang berkaitan dengan ICH masih sangat terbatas sehingga penelitian ini diharapkan menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan pembangunan dalam konteks kebudayaan.

## 2. METODE PENELITIAN

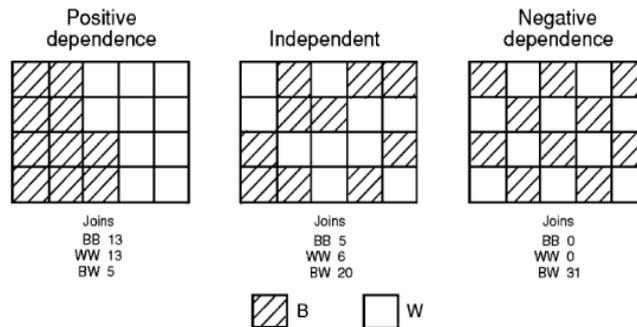
Dalam penelitian ini, digunakan dua data sekunder. Pertama, data dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) terkait penetapan ICH tahun 2013 – 2021 di 34 provinsi di Indonesia. Kedua, data dari Badan Pusat Statistik (BPS) hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) modul sosial budaya dan pendidikan.

Peneliti menggunakan dua metode analisis yaitu deskriptif dan inferensia. Analisis deskriptif dilakukan untuk melihat pemetaan ICH di tiap provinsi, sedangkan analisis inferensia dilakukan dengan metode spasial untuk melakukan pengujian ada/tidaknya autokorelasi/hubungan spasial antarprovinsi terkait ICH.

Dalam literatur tentang Sistem Informasi Geografis (SIG), analisis spasial adalah kumpulan teknik dan model yang menggunakan referensi spasial yang terkait dengan setiap nilai data atau objek yang ditentukan dalam sistem yang diteliti (Haining, 2003). Pengujian korelasi spasial pada data wilayah adalah salah satu bentuk *clustering* untuk data area dimana nilai berukuran serupa ditemukan berdekatan (Haining, 2003). Autokorelasi antara jumlah atau proporsi kejadian dapat mencerminkan hubungan nyata antara kasus atau hubungan yang dirasakan berdasarkan agregasi spasial dari nilai yang sama (Waller & Gotway, 2004).

**Autokorelasi Spasial**

Gambar 1 menunjukkan tiga tipe autokorelasi spasial. Misalkan setiap area berwarna hitam (B) atau putih (W). Jika ada kecenderungan nilai-nilai yang sama untuk ditemukan bersama-sama (autokorelasi spasial positif) maka jumlah gabungan dimana pewarnaan yang berdekatan adalah sama (BB atau WW) akan menjadi besar. Dalam kasus autokorelasi spasial negatif di mana kecenderungan untuk nilai-nilai yang berbeda ditemukan bersama, jumlah gabungan BB dan WW akan menjadi kecil (Haining, 2003).



Gambar 1. Tipe autokorelasi spasial

Tujuan dari indeks autokorelasi spasial adalah untuk meringkas sejauh mana pengamatan serupa cenderung terjadi di dekat satu sama lain. Biasanya, nilai indeks yang ekstrem dalam satu arah menunjukkan autokorelasi spasial positif, sedangkan nilai ekstrim dalam arah yang berlawanan menunjukkan autokorelasi spasial negatif (Waller & Gotway, 2004). Uji yang paling banyak digunakan dan paling kuat secara statistik untuk mendeteksi *spatial independence of residuals* adalah statistik autokorelasi spasial, Moran's I (Fischer & Arthur, 2010).

**Indeks Moran**

Menurut Waller & Gotway (2004), *Moran's I* untuk indeks autokorelasi spasial global dengan kesamaan antara wilayah *i* dan *j* didefinisikan sebagai perkalian dari perbedaan masing-masing antara  $Y_i$  dan  $Y_j$  dengan rata-rata keseluruhan:

$$sim_{ij} = (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y}) \quad \dots(1)$$

dimana  $\bar{Y} = \sum_{i=1}^N Y_i / N$ . Selanjutnya, bentuk dasar pada persamaan (1) dibagi dengan varians sampel yang diamati di  $Y_i$  sehingga menghasilkan rumusan pada persamaan (2) sebagai berikut:

$$I = \left( \frac{1}{s^2} \right) \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij}} \quad \dots(2)$$

dimana

$$s^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2 \quad \dots(3)$$

Jadi, *I* merupakan variabel acak yang memiliki distribusi yang didefinisikan oleh interaksi antara  $Y_i$ . Ketika wilayah yang bertetangga cenderung memiliki kesamaan nilai, *I* akan bernilai positif, sedangkan jika wilayah yang bertetangga cenderung berbeda, nilai *I* akan menjadi negatif. Ketika tidak ada korelasi antara wilayah tertentu dengan tetangganya, *expected value* dari *I* yaitu:

$$E(I) = -\frac{1}{N-1} \quad \dots(4)$$

mendekati nol saat  $N$  meningkat. Tidak seperti koefisien korelasi, nilai indeks Moran tidak terbatas pada interval  $-1$  s.d  $1$ . Biasanya, nilai  $I$  akan  $|I| < 1$ , kecuali wilayah dengan nilai ekstrem  $Y_i - \bar{Y}$  dengan bobot yang tinggi.

Pengujian signifikansi untuk autokorelasi spasial dilakukan dengan membandingkan nilai  $I$  amatan dengan *expected value* dari  $I$ . Hipotesis nol ( $H_0$ ) adalah tidak ada autokorelasi spasial dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) adalah terdapat autokorelasi spasial (Wagesho & Jain, 2013).

Dengan memanfaatkan distribusi normal baku, kita membandingkan *z-score* dimana:

$$z = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{var}(I)}} \quad \dots(5)$$

$$\text{var}(I) = \frac{N^2 S_1 - N S_2 + 3 S_0^2}{(N-1)(N+1) S_0^2} - \left(\frac{1}{N-1}\right)^2 \quad \dots(6)$$

dengan  $S_0 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij}$ ,  $S_1 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (w_{ij} + w_{ji})^2$ , dan  $S_2 = \sum_{i=1}^N (w_{i+} + w_{+j})^2$ ;  $w_{i+} = \sum_{j=1}^N w_{ij}$  dan  $w_{+j} = \sum_{i=1}^N w_{ij}$ .

Nilai indeks Moran diuji secara statistik dengan menggunakan *z-score*, hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak jika *z-score* bernilai lebih besar dari *critical level* yaitu  $0,05$ . Secara umum, nilai Indeks Moran yang mendekati  $+1$  mengindikasikan adanya *clustering*, sedangkan nilai yang mendekati  $-1$  mengindikasikan adanya *dispersion* (Wagesho & Jain, 2013).

### Bobot Spasial

Menurut Huang *et al.* (2020), terdapat dua jenis matriks bobot spasial, yaitu matriks berdasarkan jarak geografis dimana  $w_{ij}$  berarti jarak antara wilayah  $i$  dan  $j$ ; matriks ketetanggaan biner yang elemen baris  $i$  dan kolom  $j$  diekspresikan sebagai berikut :

$$w_{ij} \begin{cases} 1; \text{ wilayah } i \text{ dan } j \text{ berbatasan (share a boundary)} \\ 0; \text{ lainnya} \end{cases} \quad \dots(7)$$

Menurut (Waller & Gotway, 2004), beberapa matriks bobot spasial biner lainnya yang dapat dipilih untuk digunakan yaitu sebagai berikut:

$$w_{ij} \begin{cases} 1; \text{ jika pusat wilayah } j \text{ merupakan salah satu } q \text{ terdekat ke pusat wilayah } i \\ 0; \text{ lainnya} \end{cases} \quad \dots(8)$$

Wilayah dengan  $w_{ij} = 1$  pada persamaan (8) disebut sebagai  $q$  tetangga terdekat dari wilayah  $i$ . Selain itu, kita juga dapat mendefinisikan tetangga dengan beberapa fungsi jarak. Misalnya, jika  $d_{ij}$  adalah jarak (Euclidean, *city block* atau jarak lainnya) antara pusat wilayah  $i$  dan  $j$  maka kita dapat menentukan sebagai berikut:

$$w_{ij} \begin{cases} 1; \text{ jika } d_{ij} < \delta \\ 0; \text{ lainnya} \end{cases} \quad \dots(9)$$

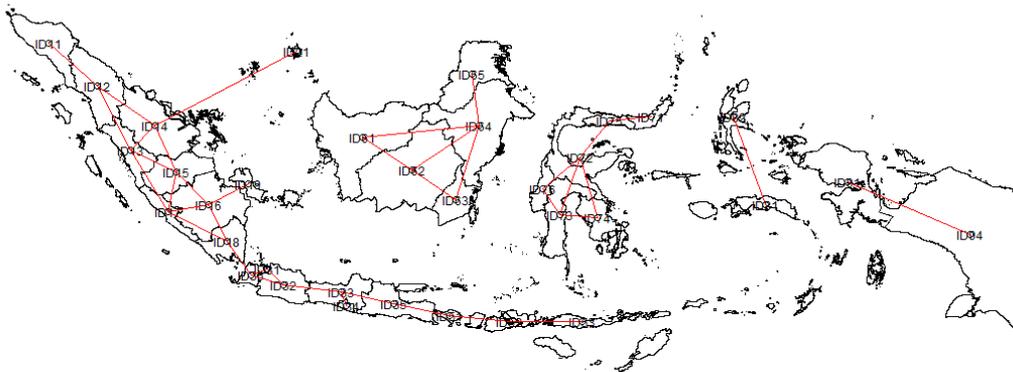
Terakhir, matriks bobot spasial biner yang dapat digunakan yaitu dengan mendefinisikan struktur ketetanggaan berdasarkan fraksi perbatasan wilayah  $i$  yang dibagi dengan wilayah  $j$  sebagai berikut:

$$w_{ij} = \begin{cases} \frac{l_{ij}}{l_i}; & \text{jika wilayah } i \text{ dan } j \text{ berbatasan (share a boundary)} \\ 0; & \text{lainnya} \end{cases} \quad \dots(10)$$

dimana  $l_{ij}$  adalah panjang batas bersama antara wilayah  $i$  dan  $j$  dan  $l_i$  adalah keliling wilayah  $i$ . Dalam penelitian ini, matriks bobot spasial yang digunakan yaitu seperti yang dijelaskan pada persamaan (7). Secara spesifik, penelitian ini menggunakan *Queen Contiguity*.

Matriks *Contiguity* adalah matriks yang menggambarkan hubungan atau kedekatan antar daerah. Daerah  $i$  dan  $j$  akan diberi nilai 1 jika mereka berdekatan atau berbatasan langsung satu sama lain. Sebaliknya, jika daerah  $i$  dan  $j$  tidak berdekatan atau berbatasan, mereka akan diberi nilai 0.

Misalkan provinsi  $i$  terletak di dekat provinsi  $j$  dan diberi nilai 1. Sebaliknya, provinsi  $i$  dan  $j$  tidak terletak di dekat satu sama lain dan diberi nilai 0. Studi ini mendefinisikan pendekatan berdasarkan langkah ratu pada *Queen's moves*. Di mana provinsi berhimpitan atau berdekatan ke arah kiri, kanan, atas, bawah, atau diagonal disebut sebagai provinsi yang berdekatan. Fokus penelitiannya adalah 34 provinsi di Indonesia, yang masing-masing memiliki kedekatan yang berbeda berdasarkan letak geografis antar wilayah, sehingga matriks *contiguity* berukuran  $34 \times 34$  akan dibuat. Distribusi kedekatan setiap provinsi di Indonesia dengan menggunakan konsep *contiguity* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan kedekatan antarprovinsi berdasarkan konsep *contiguity*

Selain itu, penulis juga menggunakan pendekatan ukuran ketetanggaan lain yaitu dengan *invers jarak* dengan tujuan membandingkan hasil yang diperoleh dengan dua pendekatan tersebut.

Matriks pembobot yang menggunakan inverse jarak sering menggunakan pembobotan berdasarkan invers dari jarak *euclidean* antar lokasi. Menurut Fotheringham *et al.* (2000), jika diberikan dua buah lokasi. Jika diberikan dua buah lokasi dengan koordinat  $(x_i, y_i)$  dan  $(x_j, y_j)$  maka jarak euclidean antar lokasi tersebut adalah :

$$d_{i,j} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad \dots(11)$$

Menurut Cliff & Ord (1975), invers dari jarak Euclidean antar lokasi adalah  $(1 + d_{i,j})^{-\alpha}$ , dimana  $d_{i,j}$  merupakan jarak lokasi  $i$  ke  $j$ , dan  $c, a$  sembarang konstanta positif (Borovkova *et al.*, 2008). Selanjutnya, untuk menentukan bobot inverse jarak dilakukan dengan normalisasi nilai-nilai

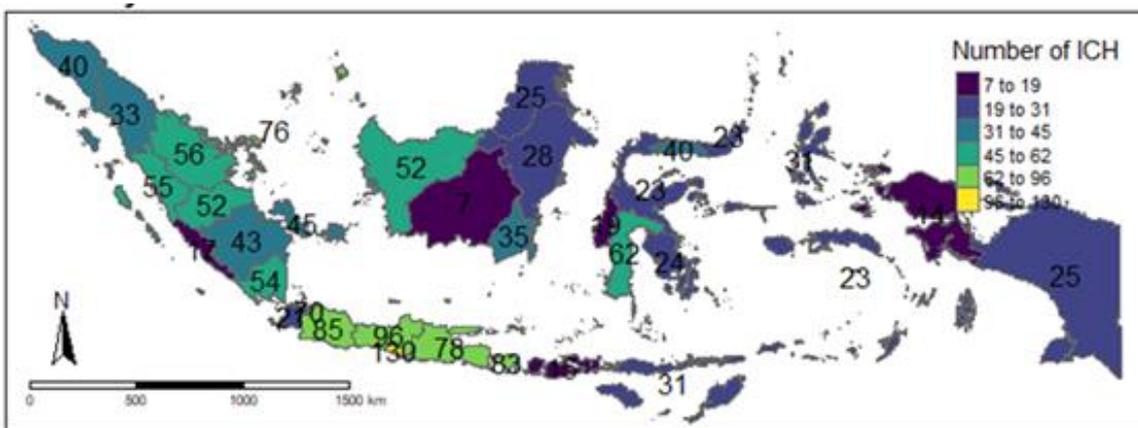
invers dari jarak *euclidean* antar lokasi yang diperbolehkan menggunakan Persamaan (11). Sehingga dapat diperoleh persamaan untuk bobot inverse jarak sebagai berikut :

$$W_{i,j} = \frac{c(1+d_{i,j})^{-\alpha}}{\sum_{j \neq i} c(1+d_{i,j})^{-\alpha}} \quad \dots(12)$$

Dimana  $i \neq j$ , dan memenuhi  $\sum_{j \neq i} W_{ij} = 1$ .

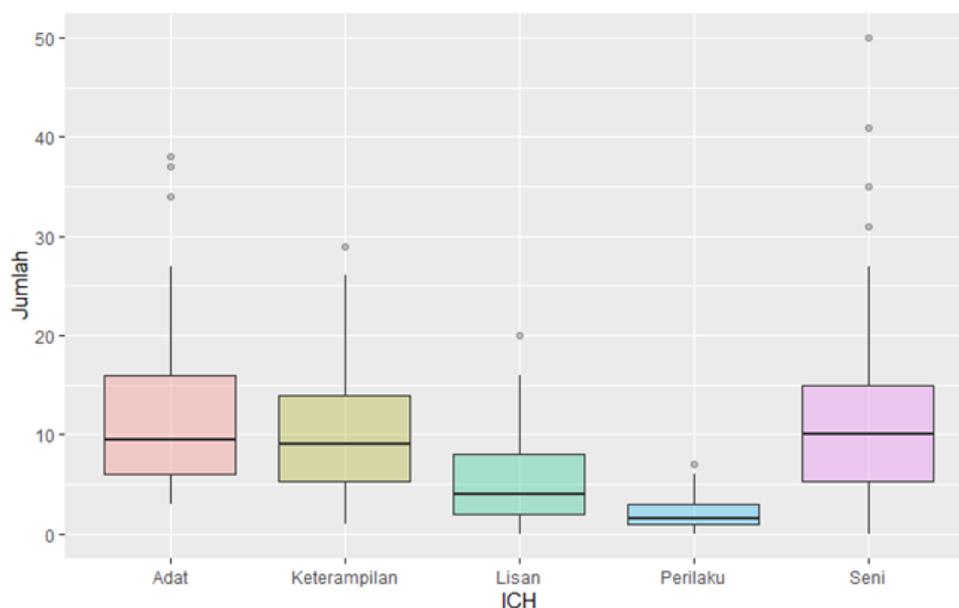
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Data ICH



Gambar 3. Data Penetapan ICH di Indonesia tahun 2013 – 2021

Data ICH yang ditetapkan oleh Kemendikbud dari tahun 2013 hingga 2021 digunakan dalam penelitian ini. Gambar 3 menunjukkan bahwa Provinsi DI Yogyakarta memiliki jumlah ICH tertinggi dengan 130, diikuti oleh Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Barat. Sebagian besar provinsi di Pulau Jawa memiliki jumlah ICH tertinggi dibandingkan dengan pulau lainnya. Provinsi Kalimantan Tengah memiliki jumlah ICH paling sedikit, yaitu 7.



Gambar 4. ICH di Indonesia tahun menurut domain

Gambar 4 menunjukkan bahwa adat istiadat dan seni pertunjukkan menjadi domain ICH yang paling banyak ditetapkan di Indonesia. Sementara itu, tradisi lisan dan pengetahuan dan kebiasaan perilaku mengenai alam dan semesta menjadi dua domain terendah yang telah ditetapkan pemerintah.

### Indeks Moran

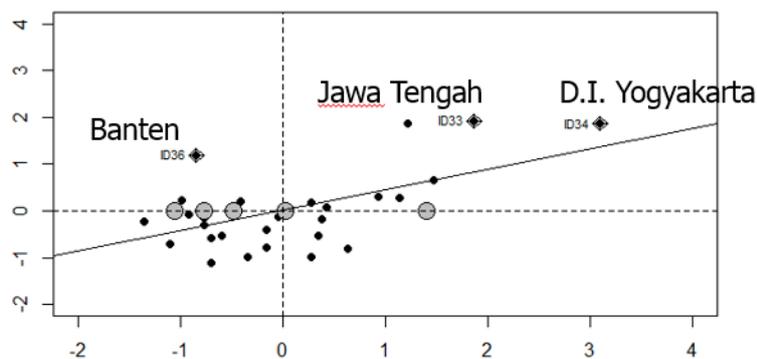
Tabel 1. Nilai Indeks Moran berdasarkan *Queen Contiguity* dan *Inverse jarak*

Domain ICH	<i>Queen Contiguity</i>		<i>Inverse Jarak</i>	
	Moran I	P-Value	Moran I	P-Value
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ICH	0.43827705	0.006557	0.4567734	0.00595
Adat Istiadat	0.46219773	0.004566	0.48089441	0.004165
Keterampilan Tradisional	0.07767122	0.5189	0.10535672	0.4355
Pengetahuan dan Kebiasaan Perilaku	0.249183	0.104	0.24245821	0.1221
Seni Pertunjukkan	0.48292635	0.002359	0.48739111	0.002817
Tradisi dan Ekspresi Lisan	-0.04009735	0.9861	-0.0529549	0.9298

Tabel 1 menunjukkan perbandingan nilai indeks Moran dengan pendekatan *Queen* dan invers Jarak. Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa secara umum nilai indeks moran memiliki hubungan/autokorelasi spasial yang signifikan. Selain itu, indeks Moran dengan pendekatan invers jarak menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan *Queen*. Oleh karena itu, penghitungan indeks Moran dengan pendekatan invers jarak dapat dikatakan lebih baik karena lebih sensitif atau lebih bisa mendapatkan informasi lebih baik terkait hubungan spasial. Apabila dilihat berdasarkan domain, hanya adat istiadat dan seni pertunjukkan yang terdapat autokorelasi spasial secara signifikan dimana nilai *p-value* nya kurang dari 0.05.

### Moran Scatter Plot

*Scatterplot Moran* digunakan untuk melihat karakteristik setiap provinsi dan kecenderungan pengelompokan umum. *Scatterplot Moran* terdiri dari empat kuadran untuk setiap unit analisis yang dihitung, menunjukkan empat pengelompokan yang mungkin terjadi. Hubungan antara setiap provinsi dengan satu sama lain digambarkan pada Gambar 4. Hubungan ini disusun berdasarkan indeks moran masing-masing provinsi.



Gambar 5. Hubungan kedekatan antarprovinsi berdasarkan konsep *contiguity*

Gambar 5 menunjukkan bahwa Provinsi DI Yogyakarta dan Jawa Tengah berada di Kuadran I (sisi kanan atas), yang menunjukkan bahwa kedua provinsi tersebut adalah wilayah dengan ICH tinggi yang dikelilingi oleh wilayah dengan ICH tinggi. Sebaliknya, Provinsi Banten berada di Kuadran II (sisi kiri atas), yang menunjukkan bahwa Provinsi Banten adalah wilayah dengan ICH rendah yang dikelilingi oleh wilayah dengan ICH tinggi.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Provinsi D.I. Yogyakarta adalah daerah dengan ICH tertinggi dan Sebagian besar provinsi di Pulau Jawa memiliki ICH yang tinggi dibandingkan pulau lainnya. Apabila dilihat berdasarkan domain, Seni pertunjukkan dan adat istiadat menjadi domain ICH yang tertinggi.

Penggunaan matriks bobot spasial dengan pendekatan *invers* jarak lebih direkomendasikan dalam menghitung autokorelasi spasial pada data ICH. ICH secara signifikan memiliki autokorelasi spasial artinya ICH memiliki hubungan secara kewilayahan antarprovinsi yang berdekatan. Domain ICH yang juga memiliki hubungan spasial yang signifikan yaitu adat istiadat dan seni pertunjukan.

Penulis juga memberikan saran berkaitan dengan hasil penelitian ini yaitu pemerintah melalui Kemendikbud agar memberikan perhatian lebih dalam meningkatkan ICH di luar Pulau Jawa sehingga perlu adanya suatu wadah atau komunitas di tiap wilayah yang bertujuan dalam peningkatan ICH.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Padjadjaran yang telah membantu dalam diseminasi hasil penelitian dosen dan mahasiswa melalui Hibah Internal *Academic Leadership Grant* (ALG) dengan Nomor 1549/UN6.3.1/PT.00/2023. Penulis mengucapkan terima kasih atas diskusi mengenai analisis media sosial melalui proyek RISE\_SMA didanai oleh Uni Eropa tahun 2019-2024.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2018). *Statistik Sosial Budaya*. BPS.
- Borovkova, S., Lopuhaä, H. P., & Ruchjana, B. N. (2008). *Consistency and asymptotic normality of least squares estimators in generalized STAR models*. *Statistica Neerlandica*, 62(4), 482–508. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9574.2008.00391.x>
- Cliff, A. D., & Ord, J. K. (1975). *Model Building and the Analysis of Spatial Pattern in Human Geography*. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 37(3), 297–328. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1975.tb01548.x>
- Fischer, M. M., & Arthur, G. (2010). *Handbook of applied spatial analysis: software tools, methods and applications*. Springer.
- Fotheringham, A. S., Brunson, C., & Charlton, M. (2000). *Quantitative geography: perspectives on spatial data analysis*. Sage.
- Haining, R. P. (2003). *Spatial data analysis: theory and practice*. Cambridge University Press.
- Huang, R., Liu, M., & Ding, Y. (2020). *Spatial-temporal distribution of COVID-19 in China and its prediction: A data-driven modeling analysis*. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 14(03), 246–253.
- Jenks, C. (1993). *Culture (Konsep Budaya) Oleh: CHRIS JENKS Penerjemah: Arie Setyaningrum Pamungkas Editor: Novi Kurnia BUDAYA*.
- Kemdikbud. (2018). Warisan Budaya Takbenda Indonesia. <https://warisanbudaya.kemdikbud.go.id/?tentang&active=pengertian%20dan%20domain%20warisan%20budaya%20takbenda>
- Nahak, H. M. (2019). Upaya melestarikan budaya indonesia di era globalisasi. *Jurnal Sosiologi Nusantara*, 5(1), 65–76.
- UNESCO. (2003). *What is Intangible Cultural Heritage?* <https://ich.unesco.org/en/what-is-intangible-heritage-00003>
- Wagesho, N. N. K. G., & Jain, M. K. (2013). *Temporal and spatial variability of annual and seasonal rainfall over Ethiopia*. *Hydrological Sciences Journal*, 58(2), 354–373.
- Waller, L. A., & Gotway, C. A. (2004). *Applied spatial statistics for public health data*. John Wiley & Sons.