Terbit online pada laman web jurnal: **https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/**

JICOM
Jurnal Informatika dan Teknologi Komputer
Vol. 07 No. 01 (2026) 48 - 57 E-ISSN :2774-7115 P-ISSN: 2775-2089

Visualisasi *Open Governance Data* untuk Analisis Keterkaitan *Human Capital Index* dan *e-Government Development Index*

Cut Alna Fadhilla[1], Rona Nisa Sofia Amriza[2], Chichi Rizka Gunawan[3], Chicha Rizka Gunawan[4], Khairul Muttaqin[5]

[1,3,4]Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Samudra

[2]Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industru, Universitas Telkom

[1]cutalnafadhilla@unsam.ac.id*, [2]ronanisa@telkomuniversity.ac.id, [3]chichigunawan@unsam.ac.id, [4]chicharizka@unsam.ac.id, [5]khairulmuttaqin@unsam.ac.id

Abstract

Open Governance Data is an approach that supports the open, integrated, and transparent management of data to generate valuable information for data-driven decision-making. The utilization of open data has become increasingly important in supporting digital government transformation and achieving sustainable development goals. This study aims to analyze the relationship between the Human Capital Index (HCI) and the E-Government Development Index (EGDI) using an Open Governance Data approach to support sustainable development policymaking. The research data were obtained from international open data sources, including the United Nations E-Government Survey 2020, 2022, and 2024, as well as Human Capital Index data from the World Bank. The study employed a quantitative approach consisting of data collection, data integration, data preprocessing, descriptive analysis, comparative analysis, and data visualization. The results indicate that countries with higher Human Capital Index scores tend to achieve better E-Government Development Index performance. These findings suggest that human capital quality plays a significant role in supporting the success of digital government transformation. Furthermore, the implementation of Open Governance Data enables the integration of multiple open data sources to produce comprehensive information for policy planning, monitoring, and evaluation. This study proposes an Open Governance Data-based analytical model that can support more effective, transparent, and evidence-based sustainable development decision-making.

Keywords: Open Governance Data, Human Capital Index, E-Government Development Index, Open Data Analytics, Sustainable Development

Abstrak

Open Governance Data merupakan pendekatan yang mendukung pengelolaan data secara terbuka, terintegrasi, dan transparan untuk menghasilkan informasi yang dapat dimanfaatkan dalam pengambilan keputusan berbasis data. Pemanfaatan data terbuka menjadi semakin penting dalam mendukung transformasi digital pemerintahan dan pencapaian pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara *Human Capital Index* (HCI) dan *E-Government Development Index* (EGDI) menggunakan pendekatan *Open Governance Data* sebagai pendukung pengambilan kebijakan pembangunan berkelanjutan. Data penelitian diperoleh dari sumber data terbuka internasional, yaitu *United Nations E-Government Survey* tahun 2020, 2022, dan 2024 serta *Human Capital Index* dari *World Bank*. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui tahapan pengumpulan data, integrasi data, praproses data, analisis deskriptif, analisis komparatif, dan visualisasi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa negara-negara dengan nilai *Human Capital Index* yang tinggi cenderung memiliki nilai *E-Government Development Index* yang lebih baik. Temuan ini mengindikasikan bahwa kualitas sumber daya manusia memiliki peran penting dalam mendukung keberhasilan transformasi digital pemerintahan. Selain itu, penerapan *Open Governance Data* mampu mengintegrasikan berbagai sumber data terbuka untuk menghasilkan informasi yang lebih komprehensif dalam mendukung proses perencanaan, monitoring, dan evaluasi kebijakan. Penelitian ini menghasilkan model analisis berbasis *Open Governance Data* yang dapat digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan pembangunan berkelanjutan yang lebih efektif, transparan, dan berbasis bukti.

Kata kunci: *Open Governance Data, Human Capital Index, E-Government Development Index, Open Data Analytics,* Pembangunan Berkelanjutan

1. Pendahuluan

Open Governance Data merupakan pendekatan tata kelola data yang bertujuan untuk memastikan data dapat dikelola, dibagikan, diakses, dan dimanfaatkan secara efektif oleh berbagai pemangku kepentingan [1]. Dalam era transformasi digital, *Open Governance Data* (OGD) menjadi salah satu elemen penting dalam mewujudkan pemerintahan yang transparan, akuntabel, partisipatif, dan berbasis data [2]. Melalui penerapan tata kelola data yang baik, pemerintah dapat meningkatkan kualitas pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data terbuka yang tersedia dari berbagai sumber secara terintegrasi dan berkelanjutan [3].

Perkembangan OGD telah mendorong banyak negara untuk membuka akses terhadap data publik guna meningkatkan transparansi dan mendorong inovasi dalam sektor pemerintahan [4]. Menurut *United Nations E-Government Survey* 2024, pemanfaatan data terbuka menjadi salah satu komponen penting dalam mendukung transformasi digital pemerintah dan pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) [5]. Ketersediaan data yang terbuka memungkinkan pemerintah, akademisi, sektor swasta, dan masyarakat untuk melakukan analisis yang lebih komprehensif terhadap berbagai indikator pembangunan sehingga menghasilkan kebijakan yang lebih tepat sasaran [6].

Salah satu tantangan utama dalam pembangunan berkelanjutan adalah bagaimana mengintegrasikan berbagai indikator pembangunan yang berasal dari sumber data yang berbeda untuk menghasilkan informasi yang dapat mendukung proses perencanaan dan evaluasi kebijakan [7][8]. Dalam konteks transformasi digital pemerintahan, dua indikator yang memiliki peran penting adalah *Human Capital Index* (HCI) dan *E-Government Development Index* (EGDI) [9][5]. Kedua indikator tersebut mencerminkan kapasitas suatu negara dalam mengembangkan sumber daya manusia dan memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan kualitas pelayanan publik.

HCI merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur kualitas modal manusia melalui aspek pendidikan, literasi, kesehatan, dan produktivitas masyarakat [9]. Indikator ini menggambarkan sejauh mana potensi sumber daya manusia dapat berkembang dan berkontribusi terhadap pembangunan ekonomi dan sosial suatu negara. Semakin tinggi nilai HCI, semakin besar kemampuan masyarakat dalam beradaptasi terhadap perubahan teknologi dan memanfaatkan layanan digital yang tersedia [10]. Sementara itu, EGDI merupakan indikator yang dikembangkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) untuk mengukur tingkat perkembangan pemerintahan digital suatu negara [11]. EGDI tersusun atas tiga komponen utama, yaitu *Online Service Index* (OSI), *Telecommunication Infrastructure Index* (TII), dan *Human Capital Index* (HCI). Indikator ini digunakan untuk menilai kesiapan pemerintah dalam menyediakan layanan digital yang efektif, inklusif, dan berkelanjutan kepada masyarakat [5][12].

Berbagai penelitian telah memanfaatkan *Open Data* untuk mendukung proses analisis pembangunan dan pengambilan keputusan pemerintah. Penelitian [13] mengembangkan model analitik berbasis *Open Data* untuk memprediksi dan mengelompokkan *Human Development Index* (HDI) menggunakan metode klasifikasi dan klasterisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data terbuka dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan informasi yang mendukung evaluasi program pemerintah dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Di sisi lain, *United Nations E-Government Survey* menjelaskan bahwa HCI merupakan salah satu komponen utama penyusun EGDI. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas sumber daya manusia memiliki peran penting dalam menentukan tingkat keberhasilan transformasi digital pemerintahan. Penelitian [14] menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan implementasi data terbuka dipengaruhi oleh aspek kebijakan, platform, dan kualitas data yang tersedia. Evaluasi global terhadap OGD menunjukkan bahwa negara dengan tingkat pembangunan ekonomi dan kualitas sumber daya manusia yang lebih tinggi cenderung memiliki tingkat kematangan data terbuka yang lebih baik [14][15].

Secara konseptual, terdapat hubungan yang erat antara HCI dan EGDI. Peningkatan kualitas sumber daya manusia dapat mendorong peningkatan pemanfaatan layanan digital, mempercepat adopsi teknologi, serta meningkatkan partisipasi masyarakat dalam ekosistem digital pemerintah. Sebaliknya, keberhasilan implementasi *e-government* juga dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan kualitas pendidikan, akses informasi, dan pembangunan manusia secara keseluruhan [16][17]. Oleh karena itu, analisis hubungan antara HCI dan EGDI menjadi penting untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan transformasi digital dan pembangunan berkelanjutan [18].

Meskipun berbagai penelitian telah membahas HCI maupun EGDI secara terpisah, penelitian yang memanfaatkan pendekatan OGD untuk mengintegrasikan dan menganalisis hubungan kedua indikator tersebut masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian hanya berfokus pada pengukuran *kinerja e-government* atau evaluasi pembangunan manusia tanpa mengeksplorasi keterkaitan keduanya dalam kerangka tata kelola data terbuka [19]. Padahal, integrasi kedua indikator tersebut dapat memberikan wawasan yang lebih komprehensif mengenai kondisi pembangunan suatu negara serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif [20][21].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pemanfaatan OGD sebagai kerangka kerja

untuk mengintegrasikan, mengelola, dan menganalisis data HCI dan EGDI yang bersumber dari data terbuka internasional. Melalui pendekatan ini, data yang tersedia tidak hanya digunakan sebagai sumber informasi, tetapi juga diolah menjadi pengetahuan yang dapat mendukung proses pengambilan kebijakan berbasis bukti.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan antara HCI dan EGDI menggunakan pendekatan visualisasi serta menghasilkan model analisis yang dapat mendukung proses pengambilan kebijakan pembangunan berkelanjutan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan tata kelola data terbuka, mendukung transformasi digital pemerintahan, serta menjadi referensi bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan yang berorientasi pada peningkatan kualitas sumber daya manusia dan pembangunan digital yang berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan memanfaatkan konsep OGD sebagai kerangka kerja dalam pengelolaan, integrasi, analisis, dan visualisasi data pembangunan yang tersedia secara terbuka. Pendekatan ini dipilih karena mampu mendukung pengelolaan data secara sistematis mulai dari proses pengumpulan data hingga menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam pengambilan kebijakan berbasis bukti. Fokus utama penelitian adalah menganalisis hubungan antara HCI dan EGDI untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai keterkaitan kualitas sumber daya manusia dengan tingkat perkembangan pemerintahan digital di berbagai negara.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari sumber data terbuka internasional [11]. Data HCI diperoleh dari publikasi *World Bank*, sedangkan data EGDI beserta komponen penyusunnya, yaitu OSI dan TII, diperoleh dari laporan *United Nations E-Government Survey* tahun 2020, 2022, dan 2024. Seluruh data yang digunakan mencakup 193 negara anggota PBB sehingga mampu memberikan gambaran global mengenai perkembangan pemerintahan digital dan kualitas modal manusia. Tabel 1 adalah rangkuman data yang digunakan.

Tabel 1 Sumber Data Penelitian

Variabel	Sumber Data	Tahun
HCI	*World Bank Open Data*	2020–2024
EGDI	*UN E-Government Survey*	2020, 2022, 2024
OSI	*UN E-Government Survey*	2020, 2022, 2024
TII	*UN E-Government Survey*	2020, 2022, 2024

Penelitian diawali dengan proses pengumpulan data dari berbagai portal data terbuka yang tersedia secara publik. Data yang diperoleh kemudian diintegrasikan ke dalam satu basis data untuk memudahkan proses analisis. Mengingat data berasal dari beberapa sumber yang berbeda, dilakukan tahapan praproses data yang meliputi pemeriksaan kelengkapan data, pembersihan data, penanganan nilai yang hilang, standarisasi format data, serta normalisasi variabel yang digunakan. Tahapan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas data sehingga hasil analisis yang diperoleh menjadi lebih akurat.



Gambar 1 Alur Penelitian

Setelah tahap praproses selesai dilakukan, data dianalisis menggunakan pendekatan visualisasi deskriptif. Analisis pertama dilakukan secara deskriptif untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik data HCI dan EGDI. Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum, serta distribusi data pada masing-masing indikator. Hasil analisis deskriptif memberikan informasi awal mengenai kondisi perkembangan modal manusia dan pemerintahan digital pada tingkat global.

Tahapan berikutnya adalah analisis hubungan antara HCI dan EGDI. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas sumber daya manusia berpengaruh terhadap perkembangan pemerintahan digital suatu negara. Untuk mengukur kekuatan hubungan antara kedua variabel tersebut digunakan analisis korelasi Pearson [22]. Nilai koefisien korelasi digunakan untuk mengidentifikasi arah dan tingkat hubungan antara HCI dan EGDI, apakah memiliki hubungan yang lemah, sedang, atau kuat. Semakin tinggi nilai korelasi yang diperoleh, semakin kuat hubungan antara kualitas modal manusia dengan tingkat perkembangan pemerintahan digital sebagaimana terumuskan pada formula (1).

$$r = \frac{\Sigma[(xi - \bar{x})(yi - \bar{y})]}{\sqrt{\{\Sigma(xi - \bar{x})^2 \Sigma(yi - \bar{y})^2\}}} \quad (1)$$

Selain analisis korelasi, penelitian ini juga melakukan analisis tren untuk mengamati perkembangan nilai EGDI pada periode tahun 2020, 2022, dan 2024. Analisis tren digunakan untuk melihat perubahan tingkat perkembangan pemerintahan digital dari waktu ke waktu serta mengidentifikasi pola peningkatan maupun penurunan yang terjadi pada berbagai negara dan kawasan. Hasil analisis tren memberikan gambaran mengenai arah perkembangan transformasi digital pemerintahan secara global. Untuk memperkaya hasil penelitian, dilakukan pula analisis komparatif antarnegara dan antarwilayah. Analisis ini digunakan untuk membandingkan capaian indeks berdasarkan kelompok negara maupun kawasan geografis. Melalui analisis ini dapat diketahui negara-negara dengan performa terbaik serta wilayah yang masih menghadapi tantangan dalam pengembangan pemerintahan digital dan peningkatan kualitas sumber daya manusia.

```
# ============================================================
# EGDI ANALYSIS DASHBOARD
# Analyze how HCI, OSI, and TII contribute to EGDI
# ============================================================

# ========================
# 1. INSTALL DEPENDENCIES
# ========================

!pip install pandas openpyxl plotly statsmodels -q

# ========================
# 2. IMPORT LIBRARIES
# ========================

import pandas as pd
import plotly.express as px
from google.colab import files

# ========================
# 3. UPLOAD EXCEL FILES
# ========================

print("Upload EGOV_DATA_2020.xlsx, EGOV_DATA_2022.xlsx, and EGOV_DATA_2024.xlsx")
uploaded = files.upload()

# Extract filenames based on expected names
filename_2020 = None
filename_2022 = None
filename_2024 = None

for fname in uploaded.keys():
    if '2020' in fname:
        filename_2020 = fname
    elif '2022' in fname:
        filename_2022 = fname
    elif '2024' in fname:
        filename_2024 = fname

if not filename_2020 or not filename_2022 or not filename_2024:
    raise ValueError("Please upload EGOV_DATA_2020.xlsx, EGOV_DATA_2022.xlsx, and EGOV_DATA_2024.xlsx")

# ========================
# 4. LOAD AND COMBINE DATA
# ========================

df_2020 = pd.read_excel(filename_2020)
df_2020['Year'] = 2020

df_2022 = pd.read_excel(filename_2022)
df_2022['Year'] = 2022

df_2024 = pd.read_excel(filename_2024)
df_2024['Year'] = 2024

df = pd.concat([df_2020, df_2022, df_2024], ignore_index=True)

print("\nDataset Shape (combined):")
print(df.shape)

print("\nColumns:")
```

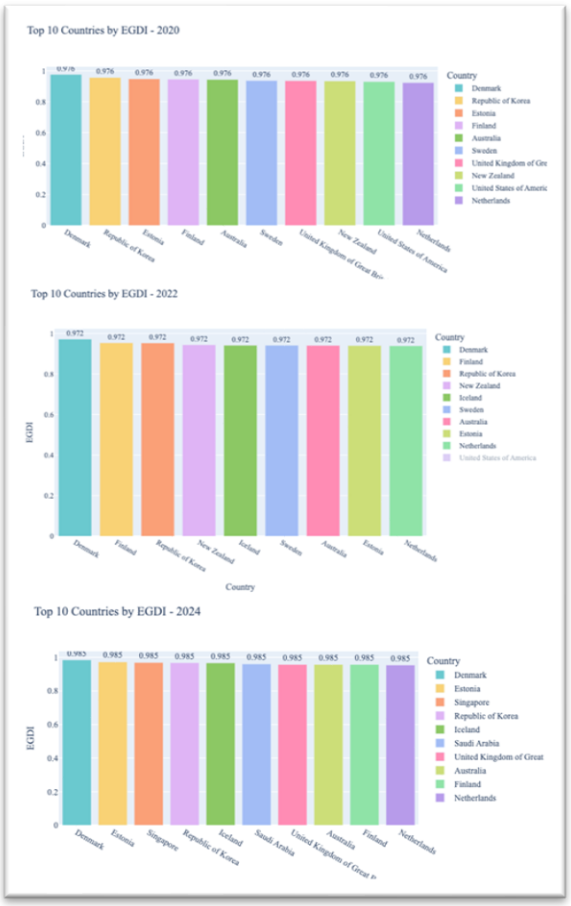
Gambar 2 Sampel Pemograman Visualisasi

Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk visualisasi data yang bertujuan untuk mempermudah interpretasi dan pemahaman terhadap informasi yang dihasilkan. Visualisasi yang digunakan meliputi diagram batang untuk menampilkan peringkat negara berdasarkan nilai EGDI, histogram untuk menggambarkan distribusi data secara global, serta grafik perbandingan regional untuk menunjukkan perbedaan capaian antarwilayah. Visualisasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan berbagai pustaka analisis data seperti Pandas, NumPy, Matplotlib, dan Plotly sebagaimana sampel pada Gambar 2. Dalam penelitian ini, konsep OGD tidak hanya digunakan sebagai sumber data, tetapi juga sebagai kerangka yang menghubungkan proses pengelolaan data, analisis data, visualisasi informasi, dan dukungan pengambilan keputusan. Melalui pendekatan tersebut, data terbuka yang tersedia dari berbagai sumber dapat diubah menjadi informasi strategis yang mendukung evaluasi pembangunan manusia dan transformasi digital pemerintahan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Perkembangan EGDI

Tahap pertama penelitian dilakukan dengan mengeksplorasi data EGDI tahun 2020, 2022, dan 2024 menggunakan pendekatan *Open Data Analytics*. Visualisasi Top 10 Countries EGDI menunjukkan bahwa negara-negara dengan performa pemerintahan digital terbaik secara konsisten berasal dari kawasan Eropa dan Asia Timur. Negara seperti Denmark, Republik Korea, Singapura, Finlandia, Estonia, dan Belanda mempertahankan posisi teratas dalam beberapa periode pengukuran. Diagram pada gambar 3 menunjukkan visualisasi tahun 2020, 2022, dan 2024.



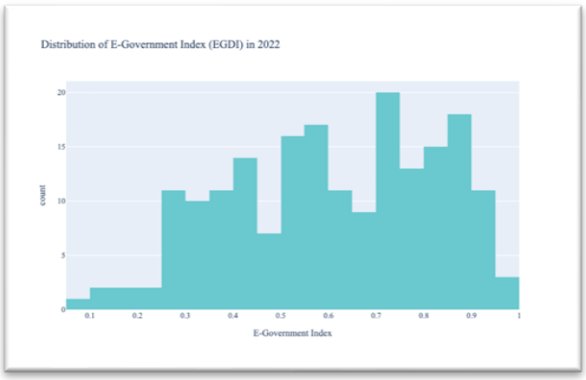
Gambar 3 *Top* 10 Negara Tahun 2020, 2022, 2024

Konsistensi tersebut mengindikasikan bahwa keberhasilan implementasi *e-government* tidak hanya dipengaruhi oleh perkembangan teknologi informasi, tetapi juga didukung oleh kualitas sumber daya manusia dan tata kelola pemerintahan yang efektif. Negara-negara tersebut memiliki tingkat literasi digital yang tinggi, akses teknologi yang merata, serta investasi berkelanjutan pada sektor pendidikan dan inovasi digital. Selain itu, hasil visualisasi menunjukkan adanya peningkatan nilai EGDI secara global dari tahun 2020 hingga 2024. Temuan ini menunjukkan bahwa transformasi digital pemerintah semakin menjadi prioritas pembangunan di berbagai negara dalam rangka meningkatkan efisiensi pelayanan publik dan mempercepat pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan.

3.2 Distribusi Global EDGI

Visualisasi histogram EGDI tahun 2022 pada gambar 4 digunakan untuk mengidentifikasi persebaran tingkat kematangan pemerintahan digital di seluruh negara anggota Perserikatan Bangsa-Bangsa. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar negara berada pada kategori menengah hingga tinggi. Namun demikian, masih terdapat sejumlah negara yang memiliki nilai EGDI relatif rendah. Pola distribusi tersebut menunjukkan bahwa transformasi digital global masih menghadapi tantangan berupa kesenjangan pembangunan digital antarnegara.

Kesenjangan tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain keterbatasan infrastruktur telekomunikasi, rendahnya kualitas pendidikan, tingkat literasi digital masyarakat yang belum merata, serta keterbatasan kapasitas institusi pemerintah dalam menyediakan layanan digital yang terintegrasi. Temuan ini sejalan dengan laporan *United Nations E-Government Survey* 2024 [5] yang menegaskan bahwa meskipun tingkat perkembangan *e-government* meningkat secara signifikan, kesenjangan digital masih menjadi isu utama terutama pada negara berkembang dan negara berpendapatan rendah.



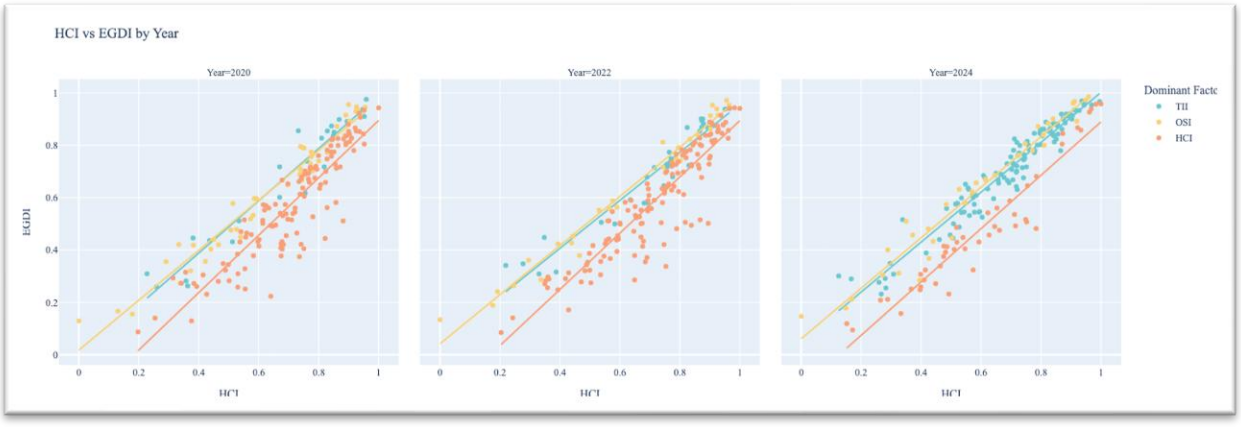
Gambar 4 Distribusi EDGI 2022

3.3 Hubungan HCI dan EGDI

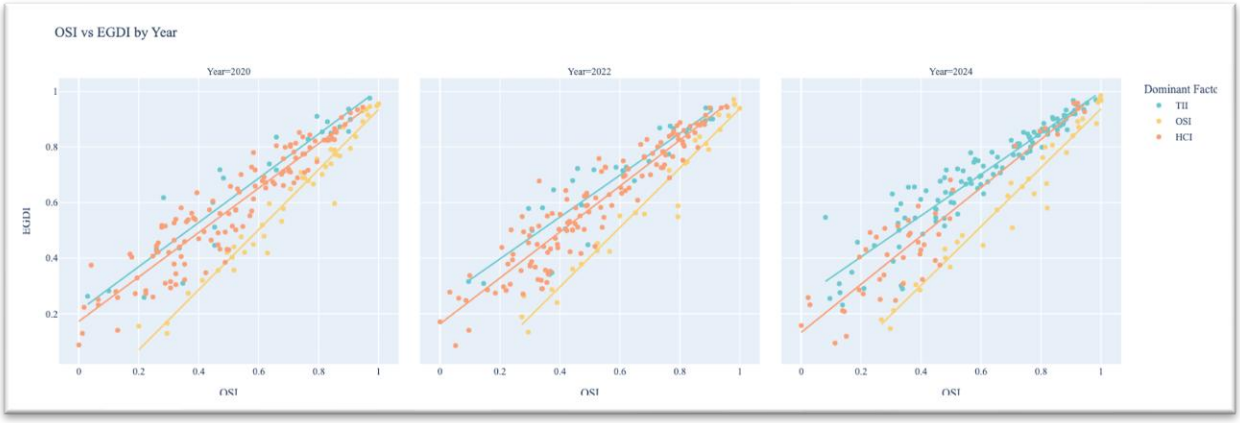
Analisis selanjutnya dilakukan terhadap komponen pembentuk EGDI, yaitu HCI, OSI, dan TII. Hasil visualisasi menunjukkan bahwa negara dengan nilai EGDI tinggi umumnya memiliki nilai HCI yang juga tinggi. Kondisi ini mengindikasikan adanya hubungan positif antara kualitas modal manusia dan tingkat perkembangan pemerintahan digital. Gambar 5 menunjukkan fakta tersebut.

HCI mencerminkan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan layanan digital melalui indikator pendidikan, literasi, dan keterampilan teknologi. Semakin tinggi kualitas sumber daya manusia suatu negara, semakin besar kemampuan masyarakat dalam mengakses serta menggunakan layanan *e-government* secara efektif.

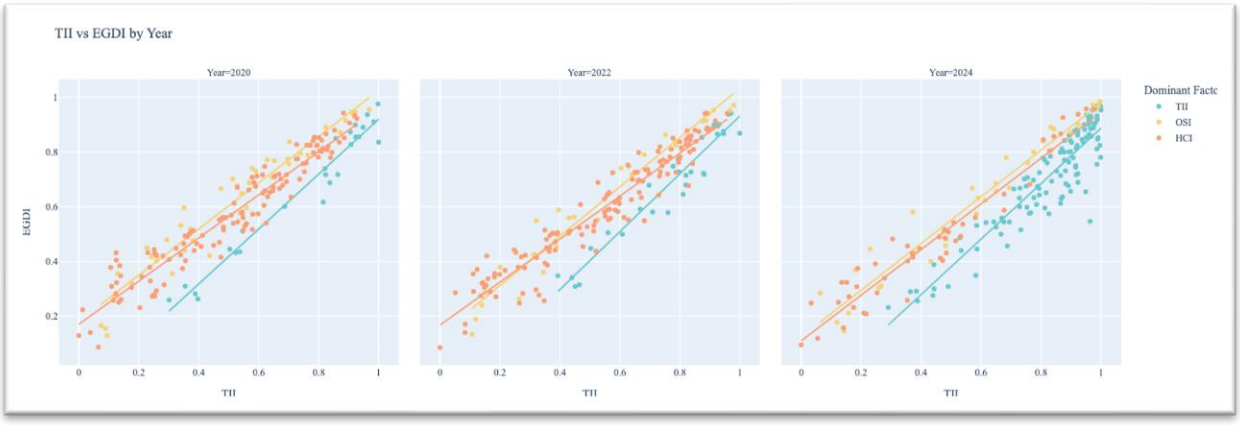
Temuan ini memperkuat konsep yang diperkenalkan dalam *United Nations Digital Government Model Framework* yang menempatkan human capital sebagai salah satu fondasi utama transformasi digital pemerintahan [23]. Dengan kata lain, investasi pada pendidikan dan peningkatan kompetensi digital masyarakat memiliki kontribusi langsung terhadap peningkatan kualitas layanan pemerintahan digital [24].



Gambar 5 Hubungan HCI dan EDGI



Gambar 6 Hubungan OSI dan EDGI



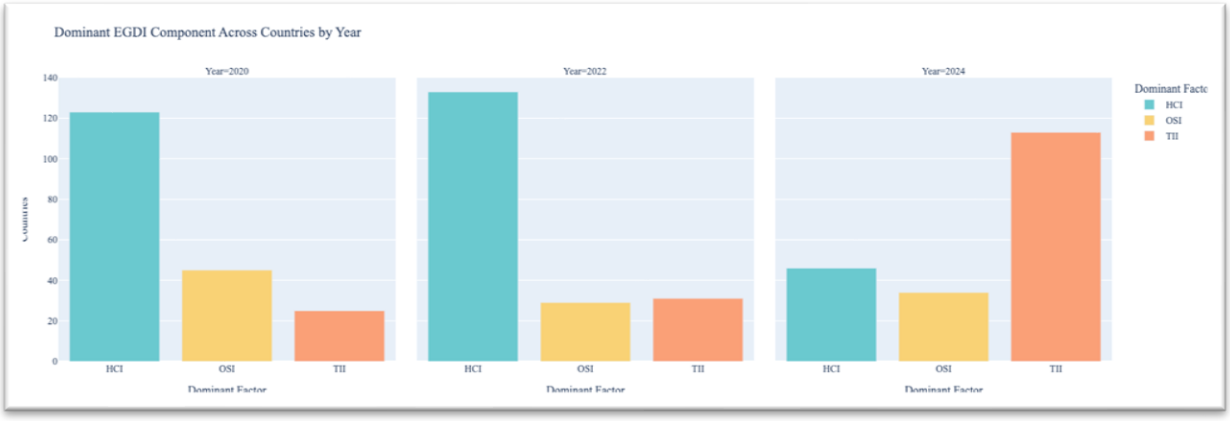
Gambar 7 Hubungan TII dan EDGI

Berdasarkan gambar 6 dan gambar 7, terdapat korelasi positif yang kuat antara komponen penyusun EGDI, yaitu OSI, TII, dan HCI, terhadap nilai EGDI pada tahun 2020, 2022, dan 2024. Sebaran titik yang mengikuti garis tren menunjukkan bahwa peningkatan nilai OSI, TII, maupun HCI cenderung diikuti oleh peningkatan nilai EGDI. Dari ketiga faktor tersebut, hubungan antara TII dan EGDI terlihat lebih linear dan konsisten dibandingkan faktor lainnya, yang mengindikasikan bahwa infrastruktur telekomunikasi memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung perkembangan *e-government.*

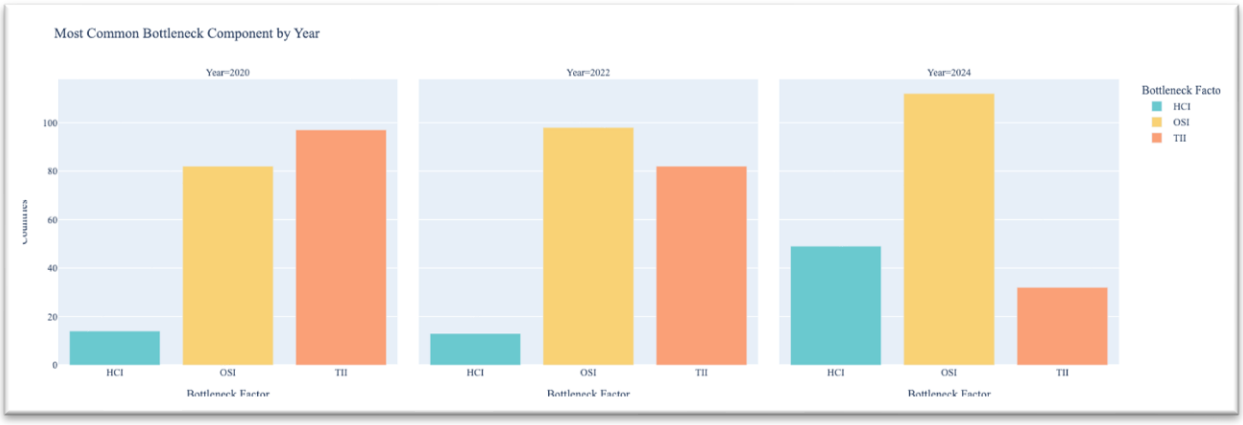
Selain itu, pola pada tahun 2024 menunjukkan konsentrasi data yang lebih tinggi pada nilai indeks yang besar, menandakan adanya peningkatan kapasitas layanan digital, kualitas sumber daya manusia, dan infrastruktur teknologi di berbagai negara. Temuan ini mengonfirmasi bahwa penguatan layanan digital, pembangunan infrastruktur telekomunikasi, dan peningkatan kualitas sumber daya manusia merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap peningkatan tingkat kematangan *e-government* secara global. Dengan demikian, upaya peningkatan ketiga komponen tersebut perlu menjadi prioritas dalam perumusan kebijakan transformasi digital untuk mewujudkan tata kelola pemerintahan yang lebih efektif, inklusif, dan berkelanjutan.

3.4 Analisis Faktor Dominan dan Faktor Penghambat

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini juga memungkinkan identifikasi faktor dominan dan faktor penghambat pada setiap negara. Sebagaimana tertera pada gambar 8 dan gambar 9. Hasil analisis menunjukkan bahwa negara-negara dengan performa EGDI tinggi memiliki keseimbangan yang baik antara HCI, OSI, dan TII. Sebaliknya, negara dengan nilai EGDI rendah umumnya mengalami ketimpangan pada salah satu komponen utama. Pada beberapa negara berkembang, nilai TII menjadi faktor penghambat utama akibat rendahnya akses internet dan infrastruktur digital. Di sisi lain, terdapat negara yang telah memiliki infrastruktur teknologi yang cukup baik tetapi masih menghadapi keterbatasan pada aspek HCI. Temuan ini menunjukkan bahwa pembangunan pemerintahan digital tidak dapat dilakukan melalui pendekatan tunggal. Investasi pada teknologi harus diimbangi dengan peningkatan kualitas sumber daya manusia dan pengembangan layanan digital yang berorientasi pada kebutuhan masyarakat.



Gambar 8 Faktor Komponen Paling Dominan



Gambar 9 Faktor Komponen Penghambat

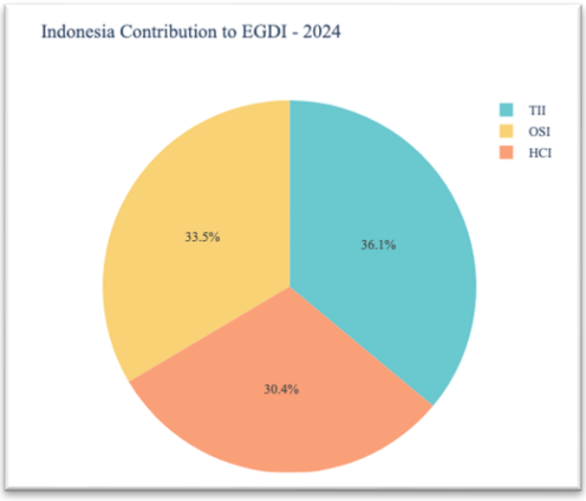
3.5 Model *Open Data* Analytics untuk Mendukung Kebijakan Pembangunan

Model yang diusulkan terdiri atas empat lapisan utama, yaitu *Data Layer, Data Processing Layer, Analytics Layer,* dan *Decision Support Layer*. Integrasi data terbuka pada setiap lapisan memungkinkan pemerintah memperoleh informasi strategis secara *real-time* mengenai kondisi pembangunan digital dan kualitas modal manusia. Melalui dashboard analitik yang dikembangkan, pemerintah dapat mengidentifikasi negara atau wilayah yang memerlukan intervensi kebijakan, mengevaluasi efektivitas program transformasi digital, serta memantau perkembangan indikator pembangunan secara berkelanjutan.

Hasil penelitian menunjukkan mampu menghasilkan informasi yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan indikator tunggal. Dengan mengintegrasikan HCI dan EGDI, pemerintah dapat memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai kesiapan digital suatu negara serta faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasi *e-government*. Selain itu, hasil analisis ini dapat menjadi dasar dalam merumuskan kebijakan pembangunan lebih terarah.

3.6 Implikasi Kebijakan

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa implikasi kebijakan yang dapat direkomendasikan. Sebagai rujukan gambar 10 merupakan distribusi komponen tahun 2024 untuk Indonesia.



Gambar 10 Distribusi Komponen Indonesia

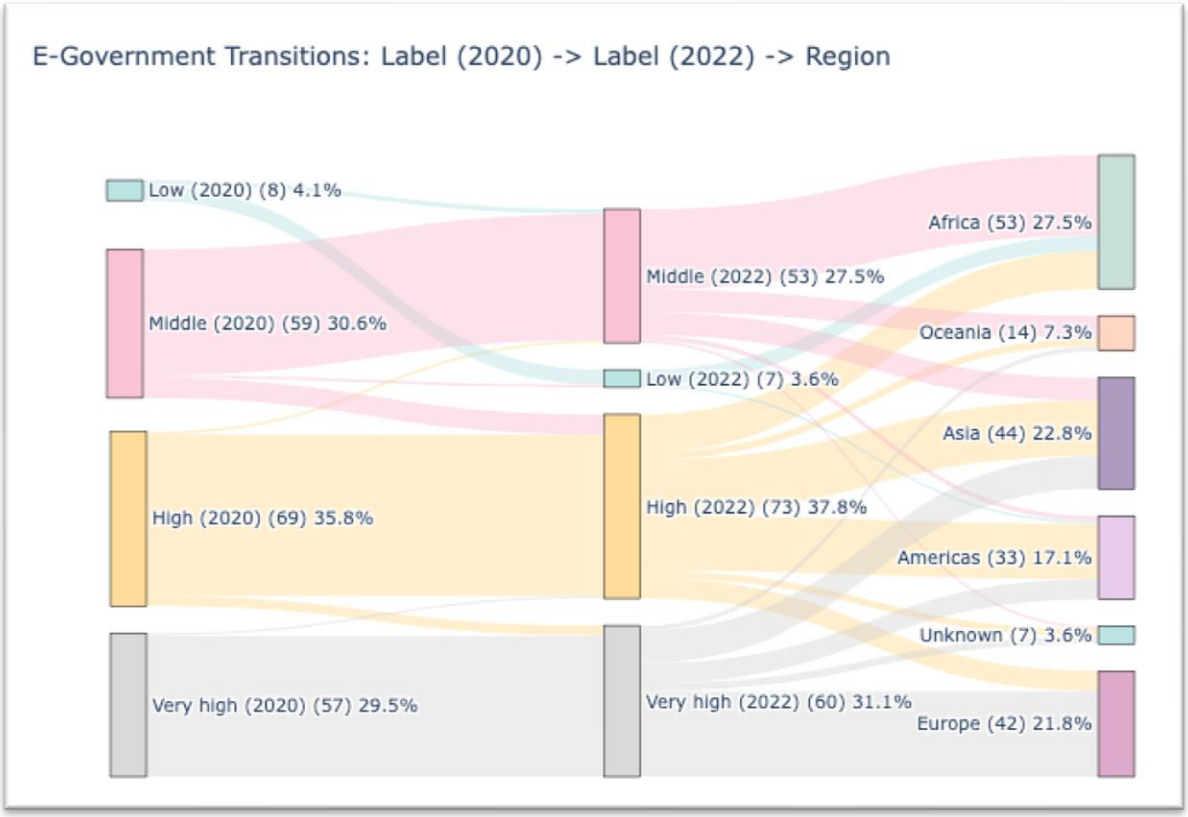
Pertama, pemerintah perlu meningkatkan investasi pada sektor pendidikan dan literasi digital sebagai strategi utama dalam meningkatkan kualitas modal manusia. Kedua, pembangunan infrastruktur telekomunikasi harus dilakukan secara merata untuk mengurangi kesenjangan digital antarwilayah. Ketiga, pemerintah perlu memperluas implementasi *Open Government Data* sebagai sarana meningkatkan transparansi, partisipasi masyarakat, dan inovasi berbasis data.

Selain itu, integrasi HCI dan EGDI dapat digunakan sebagai instrumen monitoring pembangunan berkelanjutan yang mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDG 4 (*Quality Education*), SDG 9 (*Industry, Innovation and Infrastructure*), SDG 16 (*Peace, Justice and Strong Institutions*), dan SDG 17 (*Partnerships for the Goals*).

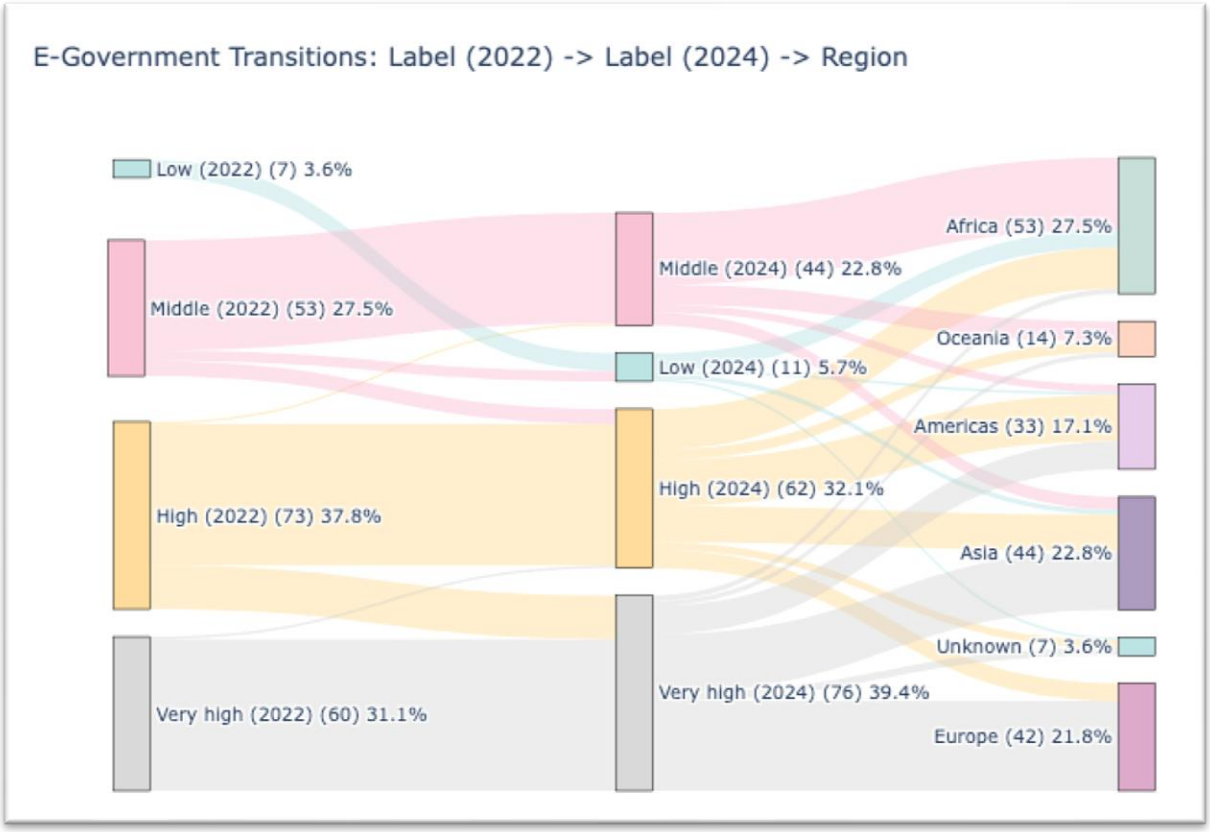
Gambar 11 dan gambar 12 menampilkan transisi kategori perkembangan EGDI dari tahun 2020 ke 2022 dan dari tahun 2022 ke 2024 berdasarkan klasifikasi *Low, Middle, High*, dan *Very High*, serta distribusinya pada berbagai wilayah dunia. Secara umum, terlihat adanya tren peningkatan tingkat kematangan e-*government* di berbagai negara. Pada periode 2020–2022, jumlah negara dalam kategori *Very High* meningkat dari 57 negara (29,5%) menjadi 60 negara (31,1%), sementara kategori *High* meningkat dari 69 negara (35,8%) menjadi 73 negara (37,8%). Tren yang sama berlanjut pada periode 2022–2024, di mana kategori *Very High* kembali meningkat menjadi 76 negara (39,4%), sedangkan kategori *High* sedikit menurun menjadi 62 negara (32,1%) karena sebagian negara berpindah ke kategori yang lebih tinggi.

Sebaliknya, kategori *Low* tetap menjadi kelompok dengan jumlah negara paling sedikit, yaitu hanya 8 negara pada tahun 2020, 7 negara pada tahun 2022, dan meningkat tipis menjadi 11 negara pada tahun 2024. Aliran pada diagram Sankey menunjukkan bahwa sebagian besar negara cenderung mempertahankan kategorinya atau mengalami peningkatan ke tingkat yang lebih tinggi, sehingga mencerminkan kemajuan global dalam implementasi *e-government*. Selain itu, distribusi regional memperlihatkan bahwa kontribusi terbesar berasal dari wilayah Afrika (27,5%), diikuti Asia (22,8%), Eropa (21,8%), dan Amerika (17,1%), yang menunjukkan bahwa perkembangan *e-government* merupakan fenomena yang terjadi secara luas di berbagai kawasan dunia meskipun dengan tingkat kemajuan yang berbeda-beda.

Dengan demikian, model *Open Data Analytics* yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis data, tetapi juga sebagai sistem pendukung keputusan yang mampu membantu pemerintah dalam merumuskan kebijakan pembangunan digital yang lebih efektif, inklusif, dan berkelanjutan.



Gambar 11 Diagram Sankey 2020 dan 2022



Gambar 12 Diagram Sankey 2022 dan 2024

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menerapkan pendekatan OGD untuk mengintegrasikan dan menganalisis hubungan antara HCI dan EGDI menggunakan data terbuka yang diperoleh dari sumber internasional. Melalui proses pengelolaan data, analisis, dan visualisasi, penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan data terbuka dapat menghasilkan informasi yang mendukung pengambilan keputusan secara lebih transparan, terukur, dan berbasis bukti.

Hasil analisis menunjukkan bahwa negara-negara dengan nilai HCI yang tinggi cenderung memiliki tingkat EGDI yang lebih baik. Temuan ini mengindikasikan bahwa kualitas sumber daya manusia merupakan faktor penting dalam mendukung keberhasilan transformasi digital pemerintahan. Selain itu, visualisasi data memperlihatkan adanya perbedaan tingkat perkembangan pemerintahan digital antarnegara dan antarwilayah yang dipengaruhi oleh kualitas modal manusia, layanan digital pemerintah, serta infrastruktur telekomunikasi yang dimiliki masing-masing negara.

Penerapan OGD dalam penelitian ini juga berhasil menghasilkan model analisis yang mampu mengintegrasikan berbagai sumber data terbuka ke dalam suatu kerangka yang sistematis. Model tersebut memungkinkan identifikasi pola, tren, dan hubungan antarindikator pembangunan sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam proses perencanaan, monitoring, dan evaluasi kebijakan pembangunan berkelanjutan.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kualitas modal manusia perlu menjadi salah satu prioritas utama dalam mendukung percepatan transformasi digital pemerintahan. Oleh karena itu, pemerintah perlu memperkuat investasi pada sektor pendidikan, literasi digital, dan pengembangan kompetensi sumber daya manusia yang diimbangi dengan peningkatan kualitas layanan digital serta infrastruktur teknologi informasi. Integrasi indikator HCI dan EGDI melalui pendekatan OGD dapat menjadi instrumen yang efektif dalam mendukung pengambilan kebijakan pembangunan berkelanjutan yang lebih adaptif, inklusif, dan berbasis data.

Untuk penelitian selanjutnya, model yang dikembangkan dapat diperluas dengan menambahkan indikator pembangunan lainnya, seperti HDI, *Open Government Data Index*, atau indikator sosial ekonomi lainnya. Selain itu, pemanfaatan metode analitik yang lebih lanjut, seperti machine learning dan predictive analytics, dapat digunakan untuk memprediksi perkembangan indeks pembangunan dan memberikan rekomendasi kebijakan yang lebih akurat di masa mendatang.

Daftar Rujukan

[1] N. Veljković, S. Bogdanović-Dinić, dan L. Stoimenov, "Benchmarking open government: An open data perspective," *Government Information Quarterly*, vol. 31, no. 2, hlm. 278–290, Apr 2014, doi: 10.1016/j.giq.2013.10.011.

[2] D. A. Sudarwono, R. D. Prastowo, Y. Ruldeviyani, dan B. Widoyono, "Analisis Tingkat Kematangan Open Government Data Menggunakan OD-MM di Pemerintah Provinsi Aceh," *INFEB*, hlm. 640–651, Sep 2024, doi: 10.37034/infeb.v6i3.988.

[3] Muhammad Jafar Aw, "Dampak E-Government dalam Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas Tata Kelola Pemerintahan," *Progres*, vol. 1, no. 4, hlm. 204–226, Des 2024, doi: 10.62383/progres.v1i4.1303.

[4] I. Setiawan dan N. D. B. Arti, "Hubungan Inovasi Pemerintahan Terhadap Restrukturisasi Pemerintahan Di Indonesia," *JIAPD*, vol. 16, no. 2, hlm. 234–248, Des 2024, doi: 10.33701/jiapd.v16i2.4824.

[5] Department of Economic, *United Nations E-Government Survey 2024: Accelerating Digital Transformation for Sustainable Development-With the addendum on Artificial Intelligence*. Stylus Publishing, LLC, 2024.

[6] M. Mardhiah, "Analisis Peran Statistik dalam Mengukur Keberhasilan Program Pengentasan Kemiskinan melalui Pendidikan," *Al-Amin*, vol. 2, no. 2, hlm. 73–82, Mar 2025, doi: 10.53398/alamin.v2i2.371.

[7] A. Khotimah dan L. Lazuardi, "Evaluasi Penerapan Konsep Integrasi Data Menggunakan Dhis2 Di Kementrian Kesehatan," Vol. 3, No. 2, 2018.

[8] A. Sofianto, "Integrasi Target Dan Indikator Sustainable Development Goals (Sdgs) Ke Dalam Perencanaan Pembangunan Daerah Di Jawa Tengah," *JLITBANG*, vol. 17, no. 1, hlm. 25–41, Jun 2019, doi: 10.36762/jurnaljateng.v17i1.784.

[9] C. B. Mulligan dan X. Sala-i-Martin, "Measuring aggregate human capital," *Journal of economic growth*, vol. 5, no. 3, hlm. 215–252, 2000.

[10] J. Liu dan G. Steiner-Khamsi, "Human Capital Index and the hidden penalty for non-participation in ILSAs," *International Journal of Educational Development*, vol. 73, hlm. 102149, 2020.

[11] A. Whitmore, "A statistical analysis of the construction of the United Nations E-Government Development Index," *Government Information Quarterly*, vol. 29, no. 1, hlm. 68–75, Jan 2012, doi: 10.1016/j.giq.2011.06.003.

[12] L. Zheng, W.-M. Kwok, V. Aquaro, X. Qi, dan W. Lyu, "Evaluating global open government data: methods and status," dalam *Proceedings of the 13th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, Athens Greece: ACM, Sep 2020, hlm. 381–391. doi: 10.1145/3428502.3428553.

[13] A. Alamsyah, T. T. Gustyana, A. D. Fajaryanto, dan D. Septiafani, "Open Data Analytical Model for Human Development Index Optimization to Support Government Policy," 2018, doi: 10.48550/ARXIV.1809.00189.

[14] F. P. Andayu, F. Purwani, dan C. E. Gunawan, "Identifikasi Faktor Dominan yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Sumatera Selatan Menggunakan Algoritma C4.5".

[15] C. A. Fadhilla, C. R. Gunawan, dan R. N. Sofia Amriza, "Analisis Tren Luas Wilayah dan Produksi Kelapa Sawit di Provinsi Aceh: Studi Kuantitatif dan Prediktif," *Algoritma*, vol. 9, no. 1, hlm. 36, Apr 2025, doi: 10.30829/algoritma.v9i1.23928.

[16] V. R. Rao, "A framework for unified digital government: A case of India," *Journal of E-Governance*, vol. 36, no. 1, hlm. 35–55, 2013, doi: 10.3233/GOV-120329.

[17] G. G. Misuraca, R. Medaglia, dan V. Aquaro, "Re-designing the UN e-Government Survey in light of the 2030 Agenda for Sustainable Development: Towards a post-COVID digital society," dalam *14th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, Athens Greece: ACM, Okt 2021, hlm. 198–202. doi: 10.1145/3494193.3494221.

[18] M. K. Penmetsa dan S. Bruque-Camara, "A framework for building a sustainable digital nation: essential elements and challenges," *DPRG*, vol. 23, no. 3, hlm. 262–286, Sep 2021, doi: 10.1108/DPRG-10-2020-0148.

[19] L. Zheng, W.-M. Kwok, V. Aquaro, dan X. Qi, "Digital Government, Smart Cities and Sustainable Development," dalam *Proceedings of the 12th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, Melbourne VIC Australia: ACM, Apr 2019, hlm. 291–301. doi: 10.1145/3326365.3326403.

[20] Intan Saravina dan C. A. Fadhilla, "Perancangan Sistem Informasi untuk Pengelolaan Tindakan Administratif Keimigrasian terhadap Warga Negara Asing pada Kantor Imigrasi," *GOVITA*, vol. 1, no. 1, hlm. 1–8, Jan 2026, doi: 10.25124/govita.v1i1.10036.

[21] Fahroz Dwi Pratiwi, "Evaluasi Website E-Commerce Bukalapak Menggunakan Webqual 4.0 Dan Importance Performance Analysis (IPA)," *J-ICOM*, vol. 6, no. 1, hlm. 13–23, Apr 2025, doi: 10.55377/j-icom.v6i1.10135.

[22] Ifan, "Penerapan Algoritma Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Pengaruh Nilai Omset Terhadap Besaran Pendapatan Bersih Usaha Mikro Kecil Dan Menengah," *J-ICOM*, vol. 4, no. 1, hlm. 46–56, Okt 2023, doi: 10.55377/j-icom.v4i1.5935.

[23] R. Medaglia, G. Misuraca, dan V. Aquaro, "Digital Government and the United Nations' Sustainable Development Goals: Towards an analytical framework," dalam *DG.O2021: The 22nd Annual International Conference on Digital Government Research*, Omaha NE USA: ACM, Jun 2021, hlm. 473–478. doi: 10.1145/3463677.3463736.

[24] Rakibul Hasan Chowdhury, "Digital government initiatives and national resilience: How digital governance frameworks were transformed post-COVID to maintain national services," *World J. Adv. Eng. Technol. Sci.*, vol. 7, no. 1, hlm. 224–240, Okt 2022, doi: 10.30574/wjaets.2022.7.1.0098.