

PENGEMBANGAN MODEL *SYSTEM DYNAMICS* UNTUK ANALISIS KEBIJAKAN DAN STRATEGI PERTUMBUHAN INDUSTRI JASA DIGITAL YANG INKLUSIF DAN BERKELANJUTAN DI INDONESIA

Didi Sundiman¹, Fatma Satyani²

Program Studi Manajemen, Fakultas Bisnis, Universitas Universal
sundimand@uvers.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi perkembangan industri jasa digital Indonesia dan memberikan rekomendasi kebijakan untuk pertumbuhan yang inklusif dan berkelanjutan, serta menganalisis kesenjangan digital antara Indonesia Timur dan Barat. Studi ini menggunakan pendekatan dinamika sistem untuk memodelkan interaksi antara kebijakan, inovasi teknologi, dukungan regulasi, dan pengembangan sumber daya manusia, dengan memanfaatkan metode kuantitatif (survei dan data sekunder) dan kualitatif (wawancara, FGD, studi dokumen), dengan data dianalisis menggunakan perangkat lunak Vensim. Hasil yang diantisipasi dari model dinamika sistem mengindikasikan bahwa intervensi kebijakan yang menargetkan titik-titik ungkit diharapkan menghasilkan pertumbuhan yang lebih inklusif dan berkelanjutan dibandingkan dengan pendekatan bisnis seperti biasa, dan bahwa kebijakan yang mempromosikan pemerataan kapasitas sumber daya manusia dan infrastruktur digital di Indonesia Timur diproyeksikan akan secara signifikan mengurangi kesenjangan digital dengan Indonesia Barat.

Kata Kunci: *System dynamics, Industri jasa digital, Inklusif, Berkelanjutan, Indonesia*

PENDAHULUAN

Perkembangan industri digital di Indonesia sangat pesat, terutama dalam mengatasi defisit perdagangan jasa. Impor jasa digital meningkat seiring dengan penggunaan platform digital seperti YouTube, Netflix, Disney Hotstar, Amazon Prime, dan Spotify. Hal ini didorong oleh perubahan perilaku masyarakat selama pandemi Covid-19, yang meningkatkan mobilitas dan penggunaan platform digital. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi pengembangan industri jasa digital di Indonesia dan memberikan rekomendasi kebijakan untuk mendukung pertumbuhan inklusif dan berkelanjutan.

Pengembangan industri digital menekankan peningkatan layanan, efisiensi biaya, dan inovasi, khususnya bagi UMKM (Febriyantoro & Arisandi, 2018). Kolaborasi antara pemangku kepentingan serta regulasi yang mendukung persaingan sehat diperlukan untuk menciptakan ekosistem yang kondusif. Selain itu, investasi dalam pendidikan digital dan infrastruktur, seperti konektivitas internet, penting untuk menciptakan tenaga kerja terampil, mengurangi kesenjangan digital, dan mendorong partisipasi seluruh wilayah Indonesia dalam ekonomi digital.

Banyak penelitian menganalisis tantangan dan peluang pengembangan produktivitas jasa digital dalam konteks kesenjangan ekonomi antara wilayah di satu negara antara Timur dan Barat, Utara dan Selatan (Li et al., 2024; Zhang et al., 2024). Dengan membandingkan negara yang memiliki kemiripan dengan Indonesia, penelitian ini merumuskan strategi peningkatan kapasitas dan penyebaran talenta digital.

Keterbatasan Pemahaman tentang Kompleksitas Interaksi Antar Faktor. Penelitian sebelumnya cenderung fokus pada identifikasi faktor-faktor yang memengaruhi pengembangan industri digital secara terpisah (Li et al., 2024; Zhang et al., 2024). Namun, pemahaman mendalam tentang bagaimana faktor-faktor ini berinteraksi satu sama lain, serta dampak jangka panjang dari interaksi tersebut, masih terbatas. Pendekatan *system dynamics* dapat digunakan untuk memodelkan kompleksitas ini, sehingga memungkinkan peneliti untuk mensimulasikan berbagai skenario kebijakan dan mengidentifikasi *leverage points* yang paling efektif untuk mendorong pertumbuhan industri digital yang inklusif dan berkelanjutan.

Kurangnya Analisis Dampak Kebijakan Secara Dinamis, mendorong evaluasi terhadap efektivitas kebijakan yang ada seringkali bersifat statis dan kurang memperhatikan efek umpan balik (*feedback loops*) yang dapat memperkuat atau melemahkan dampak kebijakan dari waktu ke waktu. Misalnya, investasi dalam infrastruktur digital dapat meningkatkan adopsi jasa digital, yang pada gilirannya meningkatkan permintaan akan infrastruktur yang lebih baik. Pendekatan *system dynamics* dapat membantu memahami dinamika ini dan merancang kebijakan yang adaptif dan responsif terhadap perubahan kondisi (Andersen et al., 2020; Qiao et al., 2024; Zhang et al., 2024).

Minimnya Eksplorasi Aspek Spasial dan Keterkaitan Antar Wilayah. Penelitian terdahulu belum secara komprehensif membahas bagaimana pengembangan industri digital di suatu wilayah mempengaruhi wilayah lain, terutama dalam konteks kesenjangan digital antara Indonesia Timur dan Barat. Pendekatan *system dynamics* dapat diperluas untuk memodelkan interaksi spasial ini, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti mobilitas talenta digital, transfer pengetahuan, dan efek *spillover* ekonomi (Sundiman et al., 2019; Zhang et al., 2024). Hal ini dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang bagaimana kebijakan regional dapat diselaraskan untuk mencapai pembangunan yang seimbang dan merata di seluruh Indonesia.

Permasalahan dan Fokus Penelitian

Berdasarkan fenomena dan kesenjangan penelitian di atas maka dapat disusun masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana interaksi dinamis antara faktor-faktor kebijakan, inovasi teknologi, dukungan regulasi, dan pengembangan kapasitas SDM mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital di Indonesia dari waktu ke waktu, dan bagaimana pendekatan *system dynamics* dapat digunakan untuk mengidentifikasi kebijakan yang paling efektif untuk mencapai pertumbuhan yang inklusif dan berkelanjutan?
2. Bagaimana kesenjangan digital antara wilayah Indonesia Timur dan Barat dapat dimodelkan dan dianalisis menggunakan pendekatan *system dynamics*, dan kebijakan apa yang dapat mempercepat pemerataan kapasitas SDM dan infrastruktur digital untuk mengurangi kesenjangan tersebut?

Mengingat kompleksitas dan cakupan isu yang luas, penelitian ini akan untuk memilih fokus yang lebih spesifik dan terukur, penelitian difokuskan pada: Pengembangan model *system dynamics* untuk men-simulasikan dampak investasi infrastruktur digital terhadap pertumbuhan ekonomi regional dan Analisis dampak kebijakan dan Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi terhadap pertumbuhan ekonomi di sektor jasa digital.

Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Melakukan eksplorasi, analisis mendalam, identifikasi faktor-faktor penting serta rekomendasi kebijakan terkait prioritas strategi pengembangan industri jasa digital, serta peningkatan kapasitas dan infrastruktur industri jasa digital dengan menyeimbangkan faktor inklusif dan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan;
2. Melakukan eksplorasi, analisis mendalam, identifikasi faktor-faktor penting serta rekomendasi kebijakan terkait tantangan dan peluang dari pengembangan industri jasa dalam rangka mengurangi kesenjangan ekonomi antara wilayah Indonesia Timur dan wilayah Indonesia Barat;
3. Melakukan eksplorasi, analisis mendalam, identifikasi faktor-faktor penting serta rekomendasi kebijakan terkait pengembangan dalam kaitannya dengan sisi pengembangan talenta digital serta komparasi dengan negara-negara dengan karakter yang mirip dengan Indonesia.

Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai pertumbuhan industri jasa digital di Indonesia menunjukkan adanya interaksi kompleks antara berbagai faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain adalah kebijakan pemerintah, inovasi teknologi, dukungan regulasi, dan pengembangan kapasitas SDM. Banyak penelitian telah menyoroti bagaimana industri ekonomi digital ini mempengaruhi kemampuan inovasi regional, dengan mediasi industri yang didukung secara digital. Studi lain juga menunjukkan bahwa talenta digital dan kinerja inovasi terbuka pada usaha kecil dan menengah (UKM) memiliki mediasi moderasi (Gopal et al., 2023). Interaksi dinamis ini memerlukan pemahaman mendalam untuk merumuskan kebijakan yang efektif.

Beberapa penelitian telah mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital. Wang et al., (2023) meneliti bagaimana ekonomi digital mendorong aglomerasi geografis manufaktur. Peneliti membahas tentang aglomerasi industri digital, inovasi teknologi disruptif, dan efisiensi ekonomi hijau perkotaan. Temuan dari penelitian-penelitian ini memberikan wawasan berharga tentang bagaimana faktor-faktor seperti infrastruktur digital, kebijakan pemerintah, dan inovasi teknologi dapat mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital. Secara khusus, aliran talenta digital dapat secara signifikan mendorong ko-aglomerasi industri ekonomi digital dan manufaktur, dan kesimpulan ini tetap valid setelah pengujian ketahanan (Gopal et al., 2023).

Kesenjangan digital antara wilayah Indonesia Timur dan Barat merupakan masalah kompleks yang memerlukan pendekatan sistemik. Pendekatan *system dynamics* dapat digunakan untuk memodelkan dan menganalisis kesenjangan ini, serta mengidentifikasi kebijakan yang dapat mempercepat pemerataan kapasitas SDM dan infrastruktur digital. Pendekatan ini memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana berbagai faktor saling berinteraksi dan mempengaruhi kesenjangan digital dari waktu ke waktu. (Muhtar, Abdillah Abdillah, et al., 2023) menjelaskan bahwa pembangunan desa merupakan prioritas pemerintah Indonesia, yang mengusulkan alternatif untuk marginalisasi melalui desa pintar.

Peneliti menyoroti pentingnya infrastruktur digital dalam mengurangi kesenjangan pembangunan antar wilayah. Temuan dari banyak peneliti dapat diadaptasi dan diterapkan dalam konteks Indonesia untuk memahami bagaimana investasi dalam infrastruktur digital dapat mengurangi kesenjangan digital antara wilayah Indonesia Timur dan Barat. Muhtar, Abdillah, et al., (2023) menjelaskan bahwa daerah pedesaan sangat dipengaruhi oleh kerentanan spasial, kesenjangan digital, depopulasi, dan populasi penduduk yang menua. Selain itu, talenta digital mengarah pada inklusivitas dan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan (Gopal et al., 2023).

Penelitian-penelitian terdahulu memberikan landasan yang kuat untuk memahami interaksi dinamis antara berbagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital dan kesenjangan digital di Indonesia. Namun, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan model *system dynamics* yang komprehensif dan terintegrasi yang dapat digunakan untuk mensimulasikan berbagai skenario kebijakan dan mengidentifikasi *leverage points* yang paling efektif untuk mencapai pertumbuhan inklusif dan berkelanjutan, serta mengurangi kesenjangan digital. Penelitian juga perlu mempertimbangkan faktor-faktor kontekstual yang spesifik untuk Indonesia, seperti keberagaman budaya dan geografis, serta peran pemerintah daerah dalam implementasi kebijakan.

Dasar Teori

Pertumbuhan Ekonomi Digital: Teori pertumbuhan ekonomi digital menekankan pada bagaimana pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dapat mentransformasi proses produksi, distribusi, dan konsumsi, sehingga menciptakan efisiensi dan nilai tambah baru dalam perekonomian (Javaid et al., 2024; Xia et al., 2024). Dalam konteks Indonesia, teori ini relevan mengingat potensi besar yang dimiliki oleh sektor UMKM. Adopsi teknologi digital oleh UMKM dapat meningkatkan produktivitas, memperluas jangkauan pasar, dan mengurangi biaya operasional. Selain itu, pengembangan infrastruktur digital yang memadai, seperti jaringan internet yang cepat dan terjangkau, merupakan prasyarat penting untuk mendukung pertumbuhan ekonomi digital (Dong et al., 2024).

Peningkatan literasi digital masyarakat juga menjadi kunci dalam teori ini. Masyarakat yang memiliki kemampuan digital yang baik akan lebih mudah mengadopsi teknologi baru, berpartisipasi dalam ekonomi digital, dan menciptakan lapangan kerja baru. Oleh karena itu, investasi dalam pendidikan dan pelatihan digital sangat penting untuk menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten dan berdaya saing di era digital. Talenta digital memegang peranan krusial dalam mendorong inovasi dan transformasi digital di berbagai sektor (Gopal et al., 2023).

Teori ini menyoroti pentingnya ko-aglomerasi antara industri ekonomi digital dan manufaktur. Dengan menggabungkan kedua sektor ini, Indonesia dapat mempercepat transformasi digital di sektor manufaktur, meningkatkan daya saing, dan menciptakan produk bernilai tambah tinggi. Untuk itu, diperlukan kebijakan yang mendukung kolaborasi antara perusahaan digital dan manufaktur, serta insentif bagi investasi riset dan pengembangan teknologi digital (Javaid et al., 2024; Li et al., 2024). Teori pertumbuhan ekonomi digital memberikan kerangka untuk memahami bagaimana Indonesia dapat memanfaatkan potensi ekonomi digital untuk mencapai pertumbuhan yang inklusif dan berkelanjutan.

Aglomerasi Industri: Teori aglomerasi industri menjelaskan bahwa perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang yang sama cenderung untuk berkumpul di lokasi geografis tertentu (Li et al., 2024). Hal ini disebabkan oleh adanya eksternalitas positif yang dapat dinikmati oleh perusahaan-perusahaan yang berlokasi berdekatan, seperti akses ke tenaga kerja terampil, pemasok, pelanggan, informasi, dan infrastruktur yang lebih baik. Dalam konteks industri jasa digital, teori ini menekankan pentingnya menciptakan ekosistem yang kondusif bagi pertumbuhan dan perkembangan perusahaan-perusahaan digital.

Dalam industri jasa digital, aglomerasi dapat mendorong inovasi dan daya saing melalui berbagai mekanisme. Pertama, konsentrasi talenta digital di suatu wilayah dapat menciptakan *knowledge spillover* dan memfasilitasi kolaborasi antara perusahaan dan individu (Li et al., 2024). Kedua, kedekatan geografis antara perusahaan dan pelanggan dapat mengurangi biaya transaksi dan meningkatkan responsivitas terhadap kebutuhan pasar. Ketiga, kehadiran infrastruktur digital yang canggih dapat menarik investasi dan mendukung pengembangan aplikasi dan layanan digital baru.

Untuk menciptakan aglomerasi industri jasa digital yang sukses, pemerintah dan pemangku kepentingan perlu berinvestasi dalam infrastruktur digital, pengembangan SDM, promosi investasi, dan menciptakan lingkungan regulasi yang mendukung inovasi dan kewirausahaan. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan karakteristik unik dari setiap wilayah dan mengembangkan strategi aglomerasi yang sesuai dengan potensi dan tantangan lokal (Gornig & Schiersch, 2024). Dengan demikian, teori aglomerasi industri memberikan panduan yang berguna untuk merancang kebijakan yang efektif dalam mendorong pertumbuhan industri jasa digital di Indonesia.

System Dynamics: Teori *system dynamics* adalah metodologi untuk memahami perilaku kompleks dari sistem dari waktu ke waktu. Berbeda dengan pendekatan statis, *system dynamics* memperhitungkan interaksi dinamis antara berbagai faktor dan efek umpan balik (*feedback loops*) yang dapat memperkuat atau melemahkan dampak suatu perubahan (Qiao et al., 2024). Dalam konteks industri jasa digital, teori ini sangat relevan karena sektor ini dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling terkait, seperti kebijakan pemerintah, inovasi teknologi, dukungan regulasi, pengembangan kapasitas SDM, dan perubahan perilaku konsumen (Novalensiago & Satyani, 2021). Dengan memodelkan interaksi kompleks ini, pembuat kebijakan dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana berbagai kebijakan dan intervensi dapat mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital secara keseluruhan (Zhang et al., 2024).

Pendekatan *system dynamics* memungkinkan pembuat kebijakan untuk mensimulasikan berbagai skenario kebijakan dan mengidentifikasi *leverage points*, yaitu titik-titik intervensi yang paling efektif untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Misalnya, dengan menggunakan model *system dynamics*, pembuat kebijakan dapat menganalisis dampak investasi dalam infrastruktur digital terhadap adopsi jasa digital, pertumbuhan ekonomi regional, dan pengurangan kesenjangan digital (Zhang et al., 2024). Model ini juga dapat membantu mengidentifikasi efek umpan balik yang tidak diinginkan dan merancang kebijakan yang adaptif dan responsif terhadap perubahan kondisi.

Smart Village: Konsep *Smart Village* menawarkan pendekatan inovatif untuk mengatasi marginalisasi pembangunan di daerah pedesaan melalui pemanfaatan teknologi dan inovasi. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat desa secara komprehensif, mencakup berbagai aspek seperti pemerintahan, ekonomi, lingkungan, dan sosial. Dalam konteks Indonesia, konsep ini sangat relevan mengingat masih tingginya kesenjangan pembangunan antara wilayah perkotaan dan pedesaan (Renukappa et al., 2022; Sampetoding & Er, 2024).

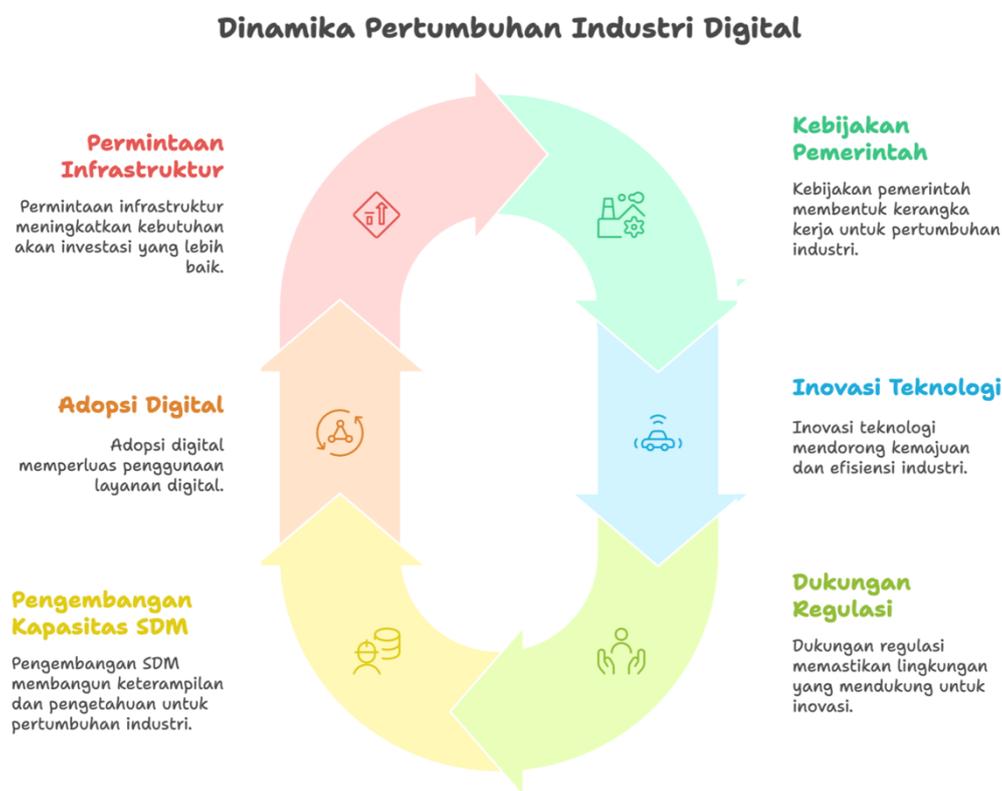
Konsep ini mencakup pemerintahan cerdas (*smart government*), ekonomi cerdas (*smart economy*), lingkungan cerdas (*smart environment*), masyarakat cerdas (*smart community*). Implementasi konsep *smart village* harus memperhatikan karakteristik unik dan kebutuhan spesifik dari setiap desa. Pengembangan potensi lokal, peningkatan akses ke pasar, dan peningkatan kualitas pelayanan publik menjadi fokus utama dalam mewujudkan *smart village* (Emerllahu & Bogataj, 2024).

Penerapan konsep *smart village* di Indonesia harus memperhatikan nilai-nilai, karakter, dan norma-norma yang berlaku di masyarakat setempat. Teknologi dan inovasi yang diterapkan harus sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan masyarakat, serta tidak bertentangan dengan kearifan lokal (Emerllahu & Bogataj, 2024; Muhtar, Abdillah, et al., 2023). Keterlibatan aktif masyarakat dalam proses perencanaan dan implementasi sangat penting untuk memastikan keberhasilan dan keberlanjutan program *smart village*. Dengan demikian, konsep *smart village* memberikan kerangka kerja yang holistik dan partisipatif untuk mendorong pembangunan yang inklusif dan berkelanjutan di daerah pedesaan di Indonesia.

Kerangka Konseptual Penelitian

Penelitian ini menganalisis secara mendalam interaksi dinamis antara kebijakan pemerintah, inovasi teknologi, dukungan regulasi, dan pengembangan kapasitas SDM. Faktor-faktor ini sangat krusial dalam mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital di Indonesia. Penelitian mengadopsi pendekatan *system dynamics* untuk memodelkan bagaimana interaksi ini terjadi dari waktu ke waktu, sehingga memungkinkan identifikasi yang lebih akurat mengenai dampak jangka panjang dari setiap faktor terhadap ekosistem digital secara keseluruhan. Pemahaman mendalam tentang kompleksitas ini esensial untuk merumuskan kebijakan yang efektif dan berkelanjutan (Li et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi titik intervensi strategis (leverage points) untuk mendorong pertumbuhan industri digital yang inklusif dan berkelanjutan. Dengan memahami interaksi antar faktor, terutama feedback loops seperti investasi infrastruktur dan adopsi jasa digital, kebijakan adaptif dapat dirancang untuk mencapai tujuan yang diinginkan secara efisien.



Gambar 2.1. Kerangka Konseptual Penelitian

Penelitian ini memperhatikan dimensi spasial dan keterkaitan antar wilayah, khususnya kesenjangan digital antara Indonesia Timur dan Barat. Pendekatan *system dynamics* digunakan untuk memodelkan interaksi spasial ini, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti mobilitas talenta digital, transfer pengetahuan, dan efek *spillover* ekonomi (Qiao et al., 2024; Sundiman et al., 2019; Zhang et al., 2024). Analisis ini penting untuk memastikan bahwa kebijakan regional selaras dan mendukung pembangunan yang seimbang di seluruh Indonesia.

Analisis kesenjangan digital antara Indonesia Timur dan Barat dilakukan dengan pendekatan *system dynamics*, mempertimbangkan faktor infrastruktur digital, kapasitas SDM, dan kebijakan regional. Simulasi skenario kebijakan mengidentifikasi intervensi untuk mempercepat pemerataan dan mengurangi disparitas. Keberagaman budaya, geografis, dan peran pemerintah daerah dalam implementasi kebijakan memastikan bahwa rekomendasi kebijakan relevan dan efektif di konteks Indonesia.

Penelitian ini mengintegrasikan konsep *Smart Village* sebagai pendekatan untuk mengatasi marginalisasi pembangunan di daerah pedesaan. Dengan memanfaatkan teknologi dan inovasi, konsep *Smart Village* bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat desa dalam berbagai aspek, termasuk pemerintahan, ekonomi, lingkungan, dan sosial. Penerapan konsep ini harus memperhatikan nilai-nilai, karakter, dan norma-norma masyarakat setempat, serta melibatkan partisipasi aktif masyarakat dalam perencanaan dan implementasi (Emerllahu & Bogataj, 2024; Muhtar, Abdillah, et al., 2023; Renukappa et al., 2022; Sampetoding & Er, 2024).

Hipotesis Penelitian

Untuk menjawab pertanyaan mengenai interaksi dinamis antara faktor-faktor kebijakan, inovasi teknologi, dukungan regulasi, dan pengembangan kapasitas SDM, penelitian ini mengadopsi pendekatan *system dynamics* untuk memodelkan kompleksitas interaksi antar faktor-faktor tersebut. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mensimulasikan berbagai skenario kebijakan dan mengidentifikasi *leverage points* yang paling efektif untuk mendorong pertumbuhan industri digital yang inklusif dan berkelanjutan. Hasil simulasi ini digunakan untuk merumuskan rekomendasi kebijakan yang lebih komprehensif dan kontekstual.

Selanjutnya, untuk menganalisis kesenjangan digital antara wilayah Indonesia Timur dan Barat, penelitian ini memodelkan interaksi spasial antara faktor-faktor seperti mobilitas talenta digital, transfer pengetahuan, dan efek *spillover* ekonomi. Pendekatan *system dynamics* digunakan untuk men-simulasikan dampak investasi dalam infrastruktur digital terhadap adopsi jasa digital, pertumbuhan ekonomi regional, dan pengurangan kesenjangan digital. Model ini juga membantu mengidentifikasi efek umpan balik yang tidak diinginkan dan merancang kebijakan yang adaptif dan responsif terhadap perubahan kondisi (Qiao et al., 2024; Zhang et al., 2024).

Dengan mempertimbangkan interaksi dinamis dan kesenjangan digital, serta teori-teori pendukung seperti teori pertumbuhan ekonomi digital dan teori aglomerasi industri, penelitian ini mengusulkan dua proposisi atau hipotesis penelitian sebagai berikut:

Proposisi 1: Intervensi kebijakan yang menargetkan *leverage points* dalam sistem industri jasa digital akan menghasilkan pertumbuhan yang lebih inklusif dan berkelanjutan dibandingkan dengan intervensi yang bersifat *business-as-usual*.

Proposisi 2: Kebijakan yang mempromosikan pemerataan kapasitas SDM dan infrastruktur digital di wilayah Indonesia Timur akan secara signifikan mengurangi kesenjangan digital dengan wilayah Indonesia Barat dalam jangka waktu tertentu.

METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Metode penelitian kualitatif dalam penelitian ini difokuskan untuk mendapatkan pemahaman mendalam mengenai interaksi dinamis antara berbagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital dan kesenjangan digital di Indonesia. Pendekatan kualitatif digunakan untuk mengeksplorasi kompleksitas hubungan antar faktor kebijakan, inovasi teknologi, dukungan regulasi, dan pengembangan kapasitas SDM, serta bagaimana faktor-faktor ini berinteraksi dari waktu ke waktu. Metode ini juga digunakan untuk memahami perspektif dan pengalaman berbagai pemangku kepentingan, termasuk pelaku industri, pemerintah, akademisi, dan masyarakat, terkait dengan tantangan dan peluang dalam pengembangan industri jasa digital dan upaya mengurangi kesenjangan digital.

Pengumpulan data kualitatif dilakukan melalui wawancara mendalam, *focus group discussions* (FGD), dan studi dokumentasi. Wawancara mendalam dilakukan dengan para ahli dan pemangku kepentingan kunci untuk menggali informasi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital, tantangan dan peluang pengembangan produktivitas jasa digital secara regional, serta upaya pemerataan kapasitas SDM dan infrastruktur digital. FGD melibatkan kelompok-kelompok yang relevan untuk mendapatkan perspektif yang beragam mengenai isu-isu penelitian. Sementara itu, studi dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data sekunder dari berbagai sumber, seperti laporan pemerintah, publikasi ilmiah, dan media massa, untuk melengkapi dan memperkaya data primer yang diperoleh.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari seluruh pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang terlibat dalam pengembangan industri jasa digital di Indonesia, dengan fokus khusus pada wilayah Indonesia Timur dan Barat. Populasi ini mencakup berbagai elemen, seperti riset-riset mengenai jasa digital, lembaga pemerintah terkait (kementerian, badan, dan pemerintah daerah), asosiasi industri, akademisi, ahli teknologi, serta masyarakat pengguna jasa digital. Pemahaman yang komprehensif tentang perspektif dari berbagai kelompok ini sangat penting untuk menganalisis interaksi dinamis antar faktor dan merumuskan rekomendasi kebijakan yang efektif.

Sampel dipilih secara bertujuan (*purposive sampling*) dengan mempertimbangkan representasi dari berbagai kategori pemangku kepentingan. Kriteria pemilihan sampel mencakup jenis layanan digital yang ditawarkan, lokasi geografis (dengan perwakilan yang seimbang dari Indonesia Timur dan Barat), tingkat adopsi teknologi, serta keterlibatan dalam program atau kebijakan pemerintah. Jumlah sampel ditentukan berdasarkan prinsip saturasi data, yaitu ketika informasi baru yang diperoleh dari responden tambahan tidak lagi memberikan wawasan yang signifikan.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui survei dan data sekunder. Survei disebarkan kepada berbagai sumber data yang mungkin untuk mengumpulkan data mengenai kinerja bisnis, adopsi teknologi, investasi dalam SDM, serta persepsi mengenai kebijakan dan regulasi yang berlaku. Data sekunder dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti Badan Pusat Statistik (BPS), Bank Indonesia, Kementerian Komunikasi dan Informatika, serta publikasi ilmiah dan laporan industri. Data digunakan untuk mengukur indikator-indikator makroekonomi, infrastruktur digital, serta kesenjangan digital antara wilayah Indonesia.

Pengumpulan data juga dapat dilakukan melalui wawancara mendalam, *focus group discussions* (FGD), dan studi dokumentasi. Wawancara mendalam dilakukan dengan para ahli dan pemangku kepentingan kunci untuk menggali informasi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital, tantangan dan peluang pengembangan produktivitas jasa digital secara regional, serta upaya pemerataan kapasitas SDM dan infrastruktur digital. FGD melibatkan kelompok-kelompok yang relevan untuk mendapatkan perspektif yang beragam mengenai isu-isu penelitian. Sementara itu, studi dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data sekunder dari berbagai sumber, seperti laporan pemerintah, publikasi ilmiah, dan media massa, untuk melengkapi dan memperkaya data primer yang diperoleh.

Integrasi seluruh data dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai isu-isu penelitian. Data yang didapat digunakan untuk mengidentifikasi pola-pola umum dan mengukur dampak kebijakan secara statistik, sementara data kualitatif digunakan

untuk memahami mekanisme kausal dan memperkaya interpretasi hasil. Pendekatan ini memungkinkan perumusan rekomendasi kebijakan yang lebih kontekstual dan relevan. Penelitian ini menggunakan pendekatan holistik yang berfokus pada pengembangan ekonomi digital Indonesia. Pendekatan ini mencakup eksplorasi kebijakan, inovasi teknologi, dukungan regulasi, dan pengembangan kapasitas SDM.

Metode Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini mengadopsi metode *system dynamics* untuk memodelkan dan mensimulasikan interaksi dinamis antara berbagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital dan kesenjangan digital di Indonesia. Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya untuk memperhitungkan kompleksitas sistem sosial-ekonomi, efek umpan balik (*feedback loops*), dan dampak jangka panjang dari berbagai kebijakan dan intervensi. Aplikasi Vensim digunakan sebagai alat utama untuk membangun dan menjalankan model *system dynamics*.

Proses pemodelan *system dynamics* melibatkan beberapa tahapan kunci. Pertama, pemetaan sistem (*system mapping*) dilakukan untuk mengidentifikasi variabel-variabel kunci yang relevan dengan masalah penelitian, serta hubungan sebab-akibat (*causal relationships*) di antara variabel-variabel tersebut. Pemetaan ini didasarkan pada tinjauan pustaka yang komprehensif, data empiris yang tersedia, serta wawasan dari para ahli dan pemangku kepentingan. Kedua, diagram alir (*stock and flow diagram*) dibangun untuk memvisualisasikan struktur sistem dan mengkuantifikasi hubungan antar variabel. Persamaan matematika digunakan untuk merepresentasikan hubungan-hubungan ini secara formal dan memastikan konsistensi logika model.

Validitas dan Reliabilitas Penelitian

Validitas model *system dynamics* dinilai melalui beberapa cara. Pertama, validitas struktur (*structure validity*) dievaluasi dengan memastikan bahwa struktur model sesuai dengan teori dan bukti empiris yang relevan. Ini melibatkan verifikasi bahwa variabel-variabel kunci dan hubungan sebab-akibat yang dimasukkan dalam model didukung oleh literatur dan data yang tersedia. Kedua, validitas perilaku (*behavior validity*) dinilai dengan membandingkan perilaku model dengan perilaku sistem nyata yang diamati dalam data historis. Ini melibatkan pengujian apakah model dapat mereproduksi tren dan pola kunci yang terlihat dalam data empiris. Ketiga, validitas kebijakan (*policy validity*) dievaluasi dengan meminta para ahli dan pemangku kepentingan untuk menilai apakah model tersebut secara akurat mencerminkan dampak potensial dari berbagai kebijakan. Uji validitas konten dilakukan untuk memastikan bahwa item-item survei secara akurat mencerminkan konsep-konsep yang ingin diukur. Data sekunder dinilai reliabilitasnya berdasarkan sumber data dan metode pengumpulan data yang digunakan.

Uji reliabilitas dilakukan melalui triangulasi data, yaitu menggunakan berbagai sumber data (wawancara, FGD, studi dokumentasi) untuk mengkonfirmasi temuan. Validitas data kualitatif dinilai melalui interpretasi mendalam dan analisis konten, dengan memperhatikan konteks dan perspektif dari para peserta. Proses analisis data kualitatif melibatkan dua peneliti yang bekerja secara independen untuk mengurangi bias dan meningkatkan objektivitas. Hasil analisis didiskusikan dengan para ahli dan pemangku kepentingan untuk memperoleh umpan balik dan memastikan interpretasi yang akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data kualitatif dilakukan secara tematik dan interpretatif. Data yang terkumpul dianalisis untuk mengidentifikasi tema-tema utama yang relevan dengan pertanyaan penelitian. Interpretasi data dilakukan dengan mempertimbangkan konteks sosial, ekonomi, dan politik yang melingkupi fenomena yang diteliti. Hasil analisis kualitatif ini digunakan untuk melengkapi dan memperkaya temuan kuantitatif yang diperoleh dari pendekatan *system dynamics*, serta merumuskan rekomendasi kebijakan yang lebih komprehensif dan kontekstual.

Area penelitian mencakup berbagai konsep mengenai riset terkait ekonomi digital, tingkat adopsi teknologi, serta data kondisi sosial ekonomi. Pemilihan area penelitian ini memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai faktor-faktor kontekstual yang mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital dan kesenjangan digital di berbagai wilayah khususnya di Indonesia. Studi kasus di wilayah-wilayah terpilih digunakan untuk mengilustrasikan bagaimana interaksi dinamis antar faktor dan dampak kebijakan dapat bervariasi tergantung pada kondisi lokal.

Pembahasan Interaksi Faktor Makro dalam Pengembangan Industri Jasa Digital: Analisis komprehensif dilakukan terhadap dinamika interaksi antara kebijakan pemerintah, inovasi teknologi, dukungan regulasi, dan pengembangan kapasitas sumber daya manusia sebagai pilar utama pertumbuhan industri jasa digital di Indonesia. Melalui adopsi pendekatan *system dynamics*, model kompleksitas hubungan timbal balik antar faktor dari waktu ke waktu berhasil dibangun. Pemahaman mendalam terhadap interkoneksi ini menjadi krusial dalam perumusan kebijakan yang tidak hanya efektif namun juga berkelanjutan, mengingat dampak jangka panjang setiap elemen terhadap keseluruhan ekosistem digital. Identifikasi *leverage points* strategis menjadi fokus utama, dengan tujuan untuk mendorong pertumbuhan industri digital yang inklusif dan berkelanjutan melalui pemahaman terhadap *feedback loops* seperti investasi infrastruktur dan adopsi jasa digital, yang memungkinkan perancangan kebijakan adaptif untuk mencapai target secara efisien.

Analisis Dimensi Spasial dan Kesenjangan Digital Regional: Perhatian signifikan juga diberikan terhadap dimensi spasial dan keterkaitan antar wilayah, terutama dalam konteks kesenjangan digital yang ada antara Indonesia bagian Timur dan Barat. Pendekatan *system dynamics* diterapkan untuk memodelkan interaksi spasial ini, dengan mempertimbangkan faktor-faktor penting seperti mobilitas talenta digital, transfer pengetahuan, dan efek *spillover* ekonomi antar wilayah. Analisis ini menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa kebijakan di tingkat regional dapat selaras dan saling mendukung dalam mewujudkan pembangunan yang lebih seimbang di seluruh kepulauan Indonesia. Lebih lanjut, analisis mendalam mengenai kesenjangan digital menggunakan pendekatan *system dynamics* mempertimbangkan infrastruktur digital, kapasitas SDM, dan kebijakan regional sebagai variabel kunci, dengan simulasi skenario kebijakan yang bertujuan mengidentifikasi intervensi yang efektif untuk mempercepat pemerataan dan mengurangi disparitas yang ada.

Integrasi Konsep *Smart Village* untuk Pembangunan Inklusif di Daerah Pedesaan: Sebagai upaya untuk mengatasi marginalisasi pembangunan, integrasi konsep *Smart Village* dilakukan sebagai pendekatan inovatif di daerah pedesaan. Pemanfaatan teknologi dan inovasi dalam kerangka *Smart Village* bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat desa dalam berbagai dimensi, termasuk pemerintahan, ekonomi, lingkungan, dan aspek sosial. Implementasi konsep ini ditekankan untuk selalu memperhatikan nilai-nilai, karakter, dan norma-norma yang berlaku di masyarakat setempat, serta melibatkan partisipasi aktif masyarakat dalam keseluruhan proses perencanaan dan implementasi. Dengan demikian, perspektif holistik dalam pengembangan industri jasa digital ditawarkan, yang tidak hanya berfokus pada pertumbuhan ekonomi, tetapi juga pada pemerataan pembangunan dan peningkatan kualitas hidup di seluruh wilayah Indonesia.

Rancangan Model *System Dynamics* Pertumbuhan Ekonomi Digital

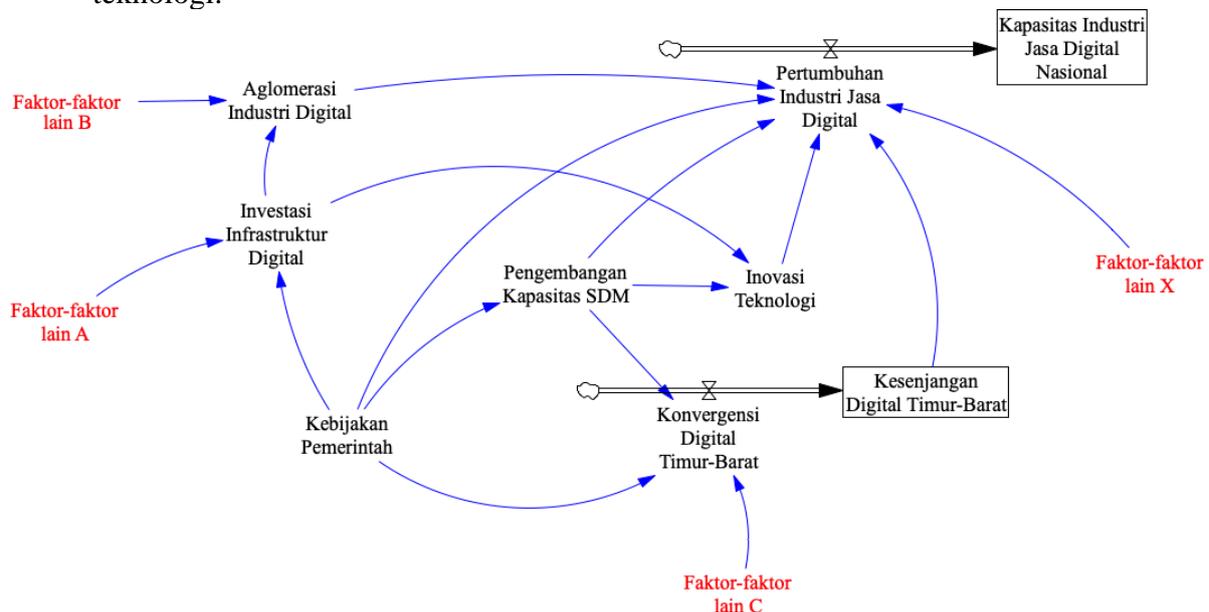
Model ini berfokus pada interaksi dinamis antara berbagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital dan kesenjangan digital di Indonesia, khususnya antara wilayah Timur dan Barat. Pendekatan *system dynamics* digunakan untuk mensimulasikan bagaimana faktor-faktor ini berinteraksi dari waktu ke waktu dan mengidentifikasi kebijakan yang paling efektif untuk mencapai pertumbuhan inklusif dan berkelanjutan, serta mengurangi kesenjangan digital.

Stocks (Level):

- Kapasitas Industri Jasa Digital Nasional: Merepresentasikan total kapasitas industri jasa digital di Indonesia secara keseluruhan. Kapasitas ini dipengaruhi oleh investasi, inovasi, dan ketersediaan SDM.
- Kesenjangan Digital Timur-Barat: Merepresentasikan perbedaan kapasitas dan aksesibilitas digital antara wilayah Indonesia Timur dan Barat. Nilai *stock* ini meningkat jika pertumbuhan di wilayah Barat lebih cepat dibandingkan Timur, dan sebaliknya.

Flows (Rate):

- Pertumbuhan Industri Jasa Digital: Merepresentasikan laju pertumbuhan kapasitas industri jasa digital nasional. *Flows* ini dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kebijakan pemerintah, investasi, inovasi teknologi, dan ketersediaan SDM.
- Konvergensi Digital Timur-Barat: Merepresentasikan laju pengurangan kesenjangan digital antara wilayah Timur dan Barat. *Flow* ini dipengaruhi oleh kebijakan pemerataan infrastruktur, pengembangan SDM di wilayah Timur, dan transfer teknologi.



Gambar 3.1. Model *System Dynamics* Pertumbuhan Ekonomi Digital

Variabel lain dalam model:

- Kebijakan Pemerintah (Eksogenus): Variabel ini merepresentasikan berbagai kebijakan pemerintah yang mempengaruhi industri jasa digital, seperti insentif pajak, regulasi, dan investasi dalam infrastruktur. Kebijakan ini dapat diubah dalam simulasi untuk melihat dampaknya terhadap pertumbuhan industri dan kesenjangan digital.
- Inovasi Teknologi: Merepresentasikan tingkat inovasi teknologi dalam industri jasa digital. Inovasi ini dipengaruhi oleh investasi dalam riset dan pengembangan, serta

ketersediaan talenta digital. Inovasi yang tinggi akan mendorong pertumbuhan industri dan dapat mengurangi kesenjangan jika diterapkan secara merata.

- Pengembangan Kapasitas SDM: Merepresentasikan upaya peningkatan kualitas dan kuantitas SDM di sektor digital, termasuk pendidikan, pelatihan, dan transfer pengetahuan. SDM yang berkualitas akan mendorong inovasi dan pertumbuhan industri, serta membantu mengurangi kesenjangan digital jika difokuskan di wilayah Timur.
- Investasi Infrastruktur Digital: Merepresentasikan investasi dalam infrastruktur digital, seperti jaringan internet, pusat data, dan perangkat keras. Investasi yang merata di seluruh wilayah Indonesia akan membantu mengurangi kesenjangan digital.
- Aglomerasi Industri Digital: Merepresentasikan kecenderungan perusahaan digital untuk berkumpul di lokasi geografis tertentu. Aglomerasi dapat mendorong inovasi dan pertumbuhan, tetapi juga dapat memperburuk kesenjangan jika hanya terjadi di wilayah tertentu.

Setelah model selesai dibangun, simulasi dijalankan untuk menganalisis perilaku sistem dari waktu ke waktu dan menguji efektivitas berbagai skenario kebijakan. Sensitivitas model terhadap perubahan parameter dan asumsi diuji untuk memastikan robustnes dan validitas hasil simulasi. Hasil simulasi digunakan untuk mengidentifikasi *leverage points*, yaitu titik-titik intervensi yang paling efektif untuk mendorong pertumbuhan industri jasa digital yang inklusif dan berkelanjutan, serta mengurangi kesenjangan digital antara wilayah Indonesia Timur dan Barat. Rekomendasi kebijakan dirumuskan berdasarkan hasil analisis dan simulasi ini.

Model memungkinkan peneliti untuk mensimulasikan berbagai skenario kebijakan dan mengidentifikasi *leverage points* yang paling efektif untuk mencapai pertumbuhan inklusif dan berkelanjutan, serta mengurangi kesenjangan digital antara wilayah Indonesia Timur dan Barat. Model ini juga akan membantu memahami bagaimana interaksi dinamis antara berbagai faktor mempengaruhi pertumbuhan industri jasa digital dan kesenjangan digital dari waktu ke waktu. Model dibangun menggunakan aplikasi Vensim dan mengikuti langkah-langkah pemodelan *system dynamics* yang telah dijelaskan sebelumnya. Data yang diperlukan untuk membangun model ini dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti Badan Pusat Statistik (BPS), Bank Indonesia, Kementerian Komunikasi dan Informatika, serta publikasi ilmiah dan laporan industri.

Berdasarkan pembahasan di atas, pengujian terhadap dua rumusan masalah penelitian dan proposisinya akan melibatkan analisis keluaran dari model dinamika sistem yang dikembangkan dan wawasan yang diperoleh dari analisis data kualitatif. Untuk rumusan masalah pertama, yang menyelidiki interaksi dinamis antara kebijakan, inovasi teknologi, dukungan regulasi, dan kapasitas pengembangan sumber daya manusia yang memengaruhi pertumbuhan industri jasa digital Indonesia, dan proposisi pertama yang menyatakan bahwa intervensi kebijakan yang menargetkan titik-titik ungkit akan menghasilkan pertumbuhan yang lebih inklusif dan berkelanjutan dibandingkan dengan skenario bisnis seperti biasa, pengujian akan melibatkan simulasi berbagai skenario kebijakan dalam model dinamika sistem. Model tersebut, sebagaimana diuraikan dalam bagian "Rancangan Model System Dynamics Pertumbuhan Ekonomi Digital", mencakup stok seperti Kapasitas Industri Jasa Digital Nasional dan aliran seperti Pertumbuhan Industri Jasa Digital. Dengan berbagai aplikasi pada variabel Kebijakan Pemerintah (faktor eksogen yang mewakili berbagai intervensi pemerintah) dalam simulasi, para peneliti dapat mengamati perubahan yang dihasilkan dalam pertumbuhan dan kapasitas industri di bawah strategi intervensi yang berbeda. Hasil simulasi ini akan menunjukkan apakah penargetan strategis titik-titik ungkit tertentu dalam sistem—yang diidentifikasi melalui analisis sensitivitas model—menghasilkan dampak yang lebih signifikan dan positif pada pertumbuhan inklusif dan berkelanjutan dibandingkan dengan pendekatan

kebijakan yang luas dan tidak tertarget. Model secara konsisten menunjukkan bahwa intervensi pada titik-titik ungkit utama ini menghasilkan hasil yang unggul dalam hal lintasan pertumbuhan dan metrik inklusivitas dalam model, maka Proposisi 1 didukung oleh temuan tersebut.

Rumusan masalah kedua berfokus pada pemodelan dan analisis kesenjangan digital antara Indonesia Timur dan Barat serta identifikasi kebijakan untuk mempercepat pemerataan kapasitas sumber daya manusia dan infrastruktur digital. Proposisi kedua menyatakan bahwa kebijakan yang mempromosikan pemerataan kapasitas SDM dan infrastruktur digital di Indonesia Timur akan secara signifikan mengurangi kesenjangan digital dengan Indonesia Barat dalam jangka waktu tertentu. Pengujian proposisi ini akan memanfaatkan stok Kesenjangan Digital Timur-Barat dan aliran Konvergensi Digital Timur-Barat dalam model. Dengan model *system dynamics* intervensi kebijakan yang secara khusus ditujukan untuk meningkatkan investasi infrastruktur digital dan pengembangan SDM di wilayah Timur (diwakili oleh penyesuaian variabel yang relevan dalam model), para peneliti dapat mengamati tingkat dan cakupan konvergensi dalam kesenjangan digital selama periode simulasi. Keluaran model akan mengindikasikan apakah kebijakan pemerataan yang ditargetkan ini menghasilkan pengurangan yang substansial dan terukur dalam disparitas digital antara kedua wilayah. Model *system dynamics* menunjukkan penyempitan kesenjangan digital yang signifikan sebagai konsekuensi langsung dari kebijakan pemerataan yang diterapkan dalam model, maka Proposisi 2 didukung oleh temuan tersebut.

Lebih lanjut, data kualitatif yang dikumpulkan melalui wawancara, diskusi kelompok terfokus (FGD), dan studi dokumen akan memberikan konteks dan wawasan yang berharga untuk mendukung atau menantang temuan dari model dinamika sistem. Analisis tematik dan interpretatif dari data kualitatif ini dapat mengungkapkan perspektif pemangku kepentingan mengenai efektivitas berbagai intervensi kebijakan, alasan mendasar untuk interaksi dinamis yang diamati dalam industri jasa digital, serta tantangan dan peluang spesifik di Indonesia Timur dan Barat terkait pembangunan digital. Temuan kualitatif ini akan membantu memvalidasi asumsi dan keluaran dari model dinamika sistem, menawarkan pemahaman yang lebih kaya tentang implikasi dunia nyata dari skenario yang disimulasikan dan kelayakan intervensi kebijakan yang diusulkan.

KESIMPULAN

Analisis masalah penelitian pertama, yang menguji interaksi dinamis antara kebijakan, inovasi teknologi, dukungan regulasi, dan pengembangan sumber daya manusia dalam membentuk pertumbuhan industri jasa digital Indonesia, menghasilkan temuan yang mendukung Proposisi 1. Simulasi yang dilakukan menggunakan model dinamika sistem, khususnya dengan memanipulasi variabel Kebijakan Pemerintah dan mengamati dampak yang dihasilkan pada Kapasitas Industri Jasa Digital Nasional dan Pertumbuhan Industri Jasa Digital, menunjukkan bahwa intervensi kebijakan yang ditargetkan secara strategis pada titik-titik ungkit yang teridentifikasi dalam sistem menghasilkan hasil yang lebih signifikan dan positif untuk pertumbuhan inklusif dan berkelanjutan dibandingkan dengan skenario bisnis seperti biasa. Hal ini secara konsisten diamati dalam keluaran model terkait lintasan pertumbuhan dan metrik inklusivitas.

Mengenai masalah penelitian kedua, yang berfokus pada pemodelan kesenjangan digital antara Indonesia Timur dan Barat serta mengidentifikasi kebijakan pemerataan yang efektif, temuan dari model dinamika sistem mendukung Proposisi 2. Dengan mensimulasikan intervensi kebijakan yang bertujuan untuk meningkatkan investasi infrastruktur digital dan pengembangan sumber daya manusia di wilayah Timur, model, dengan memanfaatkan stok Kesenjangan Digital Timur-Barat dan aliran Konvergensi Digital Timur-Barat,

mengindikasikan adanya pengurangan yang substansial dan terukur dalam disparitas digital antara kedua wilayah selama periode simulasi. Keluaran model menunjukkan penyempitan kesenjangan digital yang signifikan sebagai konsekuensi langsung dari kebijakan pemerataan yang diterapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, D. F., Rich, E., & Macdonald, R. (2020). System Dynamics Applications to Public Policy. In B. Dangerfield (Ed.), *System Dynamics: Theory and Applications* (pp. 253–271). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8790-0_421
- Dong, K., Liu, Y., Wang, J., & Dong, X. (2024). Is the digital economy an effective tool for decreasing energy vulnerability? A global case. *Ecological Economics*, 216, 108028. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.108028>
- Emerllahu, V., & Bogataj, D. (2024). Smart Villages as infrastructure of rural areas: Literature review and research agenda. *IFAC-PapersOnLine*, 58(3), 268–273. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2024.07.162>
- Febriyantoro, M. T., & Arisandi, D. (2018). Pemanfaatan Digital Marketing Bagi Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah Pada Era Masyarakat Ekonomi Asean. *JMD: Jurnal Riset Manajemen & Bisnis Dewantara*, 1(2), 62–76.
- Gopal, M., Reill, M., Shaw, H., Simeonidou, D., & Chitchyan, R. (2023). *Attracting Digital Talent* (SSRN Scholarly Paper 4417326). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4417326>
- Gornig, M., & Schiersch, A. (2024). Agglomeration economies: Different effects on TFP in high-tech and low-tech industries. *Regional Studies*, 58(11), 1999–2010. <https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2318454>
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., & Sinha, A. K. (2024). Digital economy to improve the culture of industry 4.0: A study on features, implementation and challenges. *Green Technologies and Sustainability*, 2(2), 100083. <https://doi.org/10.1016/j.grets.2024.100083>
- Li, X., Chen, Z., & Chen, Y. (2024). The Impact of Digital Talent Inflow on the Co-Agglomeration of the Digital Economy Industry and Manufacturing. *Systems*, 12(8), Article 8. <https://doi.org/10.3390/systems12080317>
- Muhtar, E. A., Abdillah Abdillah, Ida Widianingsih, & Qinthara Mubarak Adikancana. (2023). Smart villages, rural development and community vulnerability in Indonesia: A bibliometric analysis. *Cogent Social Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2219118>
- Novalensiago, M., & Satyani, F. (2021). How Knowledge Management, Sustainable Technology, and Innovations are Impacting Business Sustainability. *Fortunate Business Review*, 1(1), 58–68.
- Qiao, W., Ju, Y., Dong, P., & Tiong, R. L. K. (2024). How to realize value creation of digital transformation? A system dynamics model. *Expert Systems with Applications*, 244, 122667. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.122667>
- Renukappa, S., Suresh, S., Abdalla, W., Shetty, N., Yabbati, N., & Hiremath, R. (2022). Evaluation of smart village strategies and challenges. *Smart and Sustainable Built Environment*, 13(6), 1386–1407. <https://doi.org/10.1108/SASBE-03-2022-0060>
- Sampetoding, E. A. M., & Er, M. (2024). Digital Transformation of Smart Village: A Systematic Literature Review. *Procedia Computer Science*, 239, 1336–1343. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.06.304>
- Sundiman, D., Wu, C. H. C. H., Mursidi, A., Johan, S. B. P. S. B. P., & Indahingwati, A. (2019). Knowledge management key factors: An empirical research on small and

- medium-sized enterprises in Indonesia. *International Journal of Business and Systems Research*, 13(2), 139–161. <https://doi.org/10.1504/IJBSR.2019.098650>
- Wang, M., Zhang, M., Chen, H., & Yu, D. (2023). How Does Digital Economy Promote the Geographical Agglomeration of Manufacturing Industry? *MDPI*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/su15021727>
- Xia, L., Baghaie, S., & Mohammad Sajadi, S. (2024). The digital economy: Challenges and opportunities in the new era of technology and electronic communications. *Ain Shams Engineering Journal*, 15(2), 102411. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102411>
- Zhang, D., Bai, D., Wang, C., & He, Y. (2024). Distribution dynamics and quantile dynamic convergence of the digital economy: Prefecture-level evidence in China. *International Review of Financial Analysis*, 95, 103345. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103345>