Cakrawala
JURNAL LITBANG KEBIJAKAN

Volume 17 Nomor 1 Juni 2023
ISSN (Cetak): 1978-0354
ISSN (Online): 2622-013X
DOI: https://doi.org/10.32781/cakrawala.v17i1.451

Model *Quadruple Helix* sebagai Prinsip Desain *Smart Village* dalam Pengembangan Desa di Indonesia

The Quadruple Helix Model as A Smart Village Design Principle in Village Development in Indonesia

✉**Muhammad Alfarizi, Rastinia Kamila Hanum, Antonia Felicia Jane**
Program Studi PJJ Manajemen, Universitas Bina Nusantara, Jakarta, Indonesia

ARTICLE INFO

Manajemen Partisipatif, *Smart Sustainable Village, Quadruple Helix Model*

Article History:

Received : 1 Juni 2022

Accepted : 29 Des 2022

Publish : 15 Juni 2023

ABSTRAK:

Tujuan utamanya adalah meningkatkan kualitas hidup penduduk dalam berbagai aspek individu dan sosio-profesional. Konsep Desain Desa Cerdas dan Desa Berkelanjutan menjadi dasar, dengan pengetahuan yang tersebar sebagai syarat untuk kompetensi interdisipliner. Hasilnya menunjukkan bahwa pengelolaan holistik Desa Cerdas merupakan solusi terbaik untuk menggali potensi desa. Dalam konteks teknologi inovatif, pembangunan Desa Cerdas harus mempertimbangkan teknologi kognitif dan kecerdasan buatan. Prinsip Quadruple Helix terbukti efektif dalam mewujudkan konsep Desa Cerdas di Indonesia. Kolaborasi antara pemerintah, akademisi, industri, dan masyarakat menjadi kunci sukses dalam memanfaatkan TIK untuk mengembangkan desa dan meningkatkan taraf hidup masyarakat pedesaan. Studi ini memberikan solusi visi dalam menciptakan desa berbasis Desa Cerdas dan Desa Berkelanjutan, dengan pengelolaan holistik berbasis Quadruple Helix sebagai fondasi utama. Kolaborasi aktif antara pemerintah, akademisi, industri, dan masyarakat menjadi kunci dalam mencapai tujuan pengembangan desa yang cerdas dan berkelanjutan.

ABSTRACT:

Its main objective is to improve the quality of life of the population in various individual and socio-professional aspects. The concept of Smart Village Design and Sustainable Village is the basis, with the knowledge used as a requirement for interdisciplinary competence. The results show that holistic Smart Village management is the best solution for exploring village potential. In the context of innovative technology, the development of a Smart Village must consider cognitive technology and artificial intelligence. The Quadruple Helix principle has proven to be effective in realizing the Smart Village concept in Indonesia. Collaboration between government, academia, industry and the community is the key to success in utilizing ICT to develop villages and improve the standard of living of rural communities. This study provides a vision solution in creating villages based on Smart Villages and Sustainable Villages, with holistic management based on Quadruple Helix as the main foundation. Active collaboration between government, academia, industry and the community is the key to achieving the goals of smart and sustainable village development.

How to Cite:
Alfarizi, M., Hanum, R. K., Jane, A. F. (2022). Model *Quadruple Helix* sebagai Prinsip Desain *Smart Village* dalam Pengembangan Desa di Indonesia. *Cakrawala: Jurnal Litbang Kebijakan, 17*(1), 13-35. https://doi.org/10.32781/cakrawala.v17i1.451.

✉Corresponding author :
Address : JL.KH. Syahdan no : 9, Palmerah - Kemanggisan Jakarta Barat 11480
Email : muhammad.alfarizi@binus.ac.id

Cakrawala: Jurnal Litbang Kebijakan is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Isu desa cerdas sebetulnya sudah lama digaungkan baik dalam literatur ilmiah maupun jurnalistik. Namun, konsep ini bukanlah tugas yang mudah untuk diimplementasikan ke dalam realitas perdesaan. Saat ini kemajuan teknologi, informasi dan komunikasi (TIK) di dorong oleh tren kuat dalam globalisasi sehingga berpengaruh terhadap tatanan manajemen baik di sektor bisnis hingga pemerintahan. Adanya teknologi komunikasi diharapkan menjadi solusi terbaik untuk permasalahan tersebut (Cvar dkk., 2020). Dalam sektor bisnis, teknik pemasaran baru perlu dikembangkan, produk yang dapat menyerap kemajuan teknologi perlu ditingkatkan kualitasnya, dan meningkatkan fasilitas yang dimiliki melalui peningkatan sistem yang berlandaskan teknologi (Frizzo-Barker dkk., 2020; Saharuddin dkk., 2019). Hal ini juga berlaku untuk sektor pemerintahan yaitu diharapkan dapat menggunakan teknologi untuk meningkatkan kualitas pelayanan publik dan mengembangkan kawasan berbasis teknologi (Oghuma dkk., 2012). Pembangunan desa cerdas atau *smart village* merupakan salah satu upaya penerapan management yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) serta pendekatan inovatif untuk meningkatkan kualitas hidup dan keberlanjutan desa (Ella & Andari, 2019).

Titik urgensi desa cerdas saat ini diperlukan karena kesenjangan pembangunan antara kota dengan desa masih sering ditemui (Murty & Shankar, 2020). Kondisi ini disebabkan karena prioritas upaya peningkatan masyarakat kota lebih tinggi. Hingga saat ini, isu kesenjangan antara desa dengan kota menjadi cukup rumit (Murty & Shankar, 2020; Visvizi dkk., 2019). Kesenjangan ini menyebabkan arus urbanisasi menjadi signifikan sehingga perkotaan menjadi semakin padat (Visvizi dkk., 2019).

Saat ini populasi masyarakat perkotaan relatif bertambah setiap tahunnya. Menurut Worldometers pada 2019, penduduk perkotaan di Indonesia mencapai 150,9 juta, atau 55,8% dari total 270,6 juta penduduk Indonesia. Angka ini meningkat dari tahun sebelumnya semula 0,7%, menjadi 55,1% atau 147,6 juta penduduk Indonesia. Worldometers juga memprediksi bahwa jumlah penduduk perkotaan di Indonesia akan terus meningkat dalam lima tahun ke depan. Pada tahun 2020, jumlah penduduk perkotaan diperkirakan mencapai 154,2 juta jiwa atau 56,4% dari total penduduk Indonesia sebanyak 273,5 juta jiwa. Jumlah ini akan terus meningkat pada tahun 2025, hingga mencapai 170,4 juta orang, mewakili 59,3% dari total penduduk Indonesia yang berjumlah 287 juta (Azizah dkk., 2022; Silvia & Ikhsan, 2021).

Sementara itu, hingga saat ini masih dihadapkan pada kenyataan bahwa masih banyak desa di Indonesia yang tergolong berkembang hingga sangat terbelakang. Berdasarkan data Indeks Pembangunan Desa (IPD) (2021) menunjukkan bahwa sebanyak 6475 tercatat dalam kelompok desa berkembang, 1054 desa tercatat dalam kelompok tertinggal, dan 213 desa masuk kelompok sangat tertinggal. Sedangkan desa merupakan salah satu daerah pengembangan ekonomi strategis di Indonesia. Masalah sulitnya akses, rendahnya kualitas sumber daya, infrastruktur pendukung yang tidak memadai, dan degradasi lingkungan menjadi faktor yang membuat banyak ketertinggalan desa di Indonesia.

Beraneka perdebatan yang muncul di desa menjadi urgensi dan tantangan tersendiri yang perlu mendapat perhatian. Keberadaan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang desa menjadi kesempatan terciptanya kemakmuran di desa. Undang-Undang desa memberikan wadah agar dapat berkembang menjadi desa cerdas. Penggunaan dana desa sebagai contoh, menjadi wadah bagi pemerintah

hingga masyarakat desa untuk berinovasi dan menciptakan ekonomi daerah sekitar yang berkelanjutan (Riswan dkk., 2017).

Kemajuan teknologi menjadi sesuatu yang tak terelakkan sehingga menjadi penting untuk menggarap ide desa cerdas. Selain itu, desa pintar ini memberikan ruang bagi desa untuk menciptakan proses demokratisasi. Hal ini bisa terjadi karena mengarah pada transparansi, akuntabilitas, dan partisipasi masyarakat (Basuki dkk., 2018).

Mengambil langkah untuk membangun desa cerdas dalam konteks di atas merupakan salah satu cara untuk mengurangi kesenjangan diantara desa dan kota. *Smart village* akan berperan sebagai sarana untuk mewujudkan *smart society*. Awalnya, ide smart *city pertama* kali memunculkan pendapat beberapa ahli bahwa hal ini akan semakin meningkatkan kesenjangan ekonomi antara kota dan desa jika tidak ada solusi untuk berpartisipasi dalam pengembangan desa. Konsep dan praktik dari desa cerdas akan dikedepankan untuk mencapai dua tujuan di atas. Desa cerdas dipercaya sebagai hal penting karena merupakan alat percepatan pembangunan. Proses ini, pada gilirannya, berperan membantu meningkatkan perekonomian.

Melalui desa cerdas secara bertahap dapat menghentikan arus urbanisasi dengan mengembangkan potensi desa yang menggunakan perangkat teknis (Z. Cai, 2021). Terbukanya lapangan kerja merupakan efek dari percepatan pembangunan lokal ekonomi sehingga membuat penduduk usia produktif tidak perlu pergi ke kota untuk mencari pekerjaan (Park & Cha, 2019). Dengan begitu, desa akan menjadi tempat di mana masyarakat dapat mengembangkan potensi dan menerapkan pengetahuan yang mereka peroleh sebelumnya. Adanya desa cerdas sendiri dilatarbelakangi oleh dua faktor yaitu penggunaan TIK sedang meningkat dan perlunya implementasi demokratisasi di desa. Peningkatan penggunaan TIK telah membuka media dan saluran baru untuk kegiatan industri. Digitalitasnya mampu mengatasi pembatas ruang serta waktu. Dalam *smart village*, pemanfaatan TIK secara luas dapat menjadi media bagi stakeholder tata pemerintahan untuk memaksimalkan peran dan potensinya bagi masyarakat (W. Li dkk., 2021).

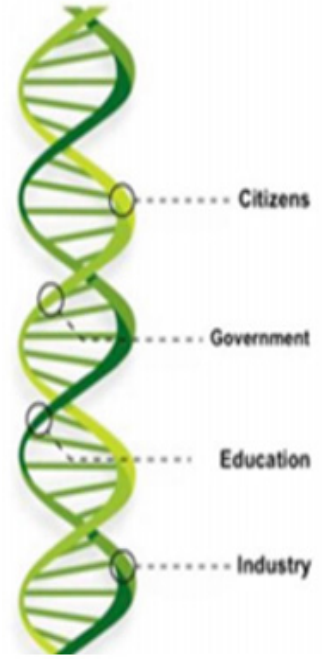
Kedua, perlunya implementasi demokratisasi di desa. Proses demokratisasi ini menjadi andalan desa cerdas, hal ini dikarenakan membawa peran positif bagi masyarakat hingga dapat meminimalkan kecenderungan sentralisasi kekuasaan. Pengembangan TIK mendukung partisipasi aktif masyarakat, transparansi dan akuntabilitas serta merupakan persyaratan penting untuk demokratisasi. Mekanisme untuk pengambilan keputusan saat ini berubah dari *top-down* menjadi *bottom-up*. Berkat demokratisasi dan daya inovatif warga dapat berkembang melalui demokratisasi.

Perkembangan model inovasi untuk mewujudkan desa pintar tidak terlepas dari sejarah kebutuhan manusia untuk terus mengembangkan kemakmuran. Maka dari itu, model inovasi ini dirancang untuk dapat berkembang lebih lanjut. Model quadruple helix lebih unggul daripada triple helix karena teorinya menekankan keberlanjutan kerjasama sosial berdasarkan aktivitas ekonomi normal (Y. Cai & Lattu, 2022). Model quadruple helix berfokus pada proses inovasi kategori non-linier yang bergerak dalam jaringan inovasi multi aktor. Model quadruple helix berguna untuk pengembangan bisnis lokal dapat menjadi penghubung yang saling menyempurnakan antara akademisi, pemerintahan, industri, dan masyarakat yang dapat dijabarkan oleh tiga hal. (1) Kontribusi berpeluang lebih besar untuk membantu pemerintah dalam memperkuat perekonomian nasional. (2) Sebagai tempat berkembang lingkungan pengetahuan, inovasi dan

pencapaian pengetahuan di semua bidang pengembangan kewirausahaan akademik, aplikasi, ilmu pengetahuan, penelitian dan penerapan pengetahuan. (3) Mendukung dan mengimplementasikan pengalaman praktis yang sangat baik dalam bentuk kerjasama yang harmonis antara lembaga pengetahuan, struktur ekonomi, pemerintahan, dan masyarakat.

Pada era desentralisasi, masing-masing daerah memiliki otonomi dan tanggung jawab atas perkembangan daerah sesuai dengan sumber dayanya (*resource based*). Oleh karena itu, inovasi diakui sebagai motor penggerak pembangunan dan pertumbuhan ekonomi, dan perlu dirumuskan strategi pembangunan berdasarkan kebijakan inovasi. Model Quadruple Helix menjadi model inovasi yang berfokus pada empat elemen yaitu kolaborasi antar lembaga publik atau pemerintah daerah; industri; sistem pendidikan; dan komunitas masyarakat atau komunitas pengguna. Keempat elemen tersebut berinteraksi secara dinamis dan membentuk heliks yang tumpang tindih untuk pembangunan daerah. Model Quadruple Helix dapat menjadi model inovasi daerah dengan konsep kustomisasi yang mengadaptasi kondisi sumber daya yang ada di kawasan tersebut (González-Martinez dkk., 2021).

Sebelum konsep quadruple helix diciptakan, konsep pertama yang dikenal adalah konsep triple helix (UIG/*university-industry-government* yang mewakili sinergi antara akademisi, bisnis/industri dan pemerintah dengan menyertakan faktor sumber daya, ilmu pengetahuan dan teknologi serta berfokus pada penyampaian berbagai inovasi dan temuan baru sehingga wawasan yang dibuat dengan menciptakan peluang bisnis. Sementara, konsep teori quadruple helix oleh Galbraith (2015) merupakan kombinasi dari empat elemen yang terlibat dalam kolaborasi pengetahuan, yaitu: pemerintah (*government*), akademik (*academic*), industri (*industry*) dan masyarakat (*users*).



Sumber: Ahonen & Hämäläinen (2012)

Gambar 1. Quadruple Helix sebagai Untaian DNA

Kemudian, konsep pemberdayaan ekonomi di desa cerdas membutuhkan pengembangan model Quadruple Helix. Model ini berfokus pada dinamika proses pengembangan inovasi. Sistem inovasi bekerja dengan baik dengan model Quadruple Helix yang mencakup para akademisi yang mendukung kinerja pemerintah.

Aplikasi model Quadruple Helix ini akan sangat membantu ketika menerapkan model ini di suatu daerah. Temuan Proyek Inovasi Eropa dan Program Uni Eropa yang disebut Creating Local Innovation in Quadruple Helix (CLIQ), dapat menjadi bahan edukasi yang cukup baik. CLIQ berjalan selama tiga tahun dari 2008 hingga 2011 dan memiliki 16 mitra dari 10 negara yang adalah pemerintah daerah dan regional yang hampir semuanya adalah kota skala menengah. Dalam proyek CLIQ, ekspresi Quadruple Helix merupakan turunan dari ilustrasi genetika yaitu untaian DNA. Berdasarkan pada Gambar 1, empat heliks yang berbeda saling berjalan berputar dan bekerja sama untuk mencapai tujuan yang sama sambil menjaga identitas masing-masing.

Hasil dari proyek CLIQ menghasilkan beberapa rangkuman umum tentang model QH, yang dapat diringkas sebagai berikut:

a. QH adalah model kolaborasi dalam lingkungan inovasi di mana pengguna yaitu industri, universitas, dan lembaga publik (pemerintah daerah) berkolaborasi untuk menciptakan inovasi.
b. QH bukan hanya satu entitas, tetapi ruang atau continuum, sehingga peneliti berpandangan bahwa akan lebih berharga ketika melihat model yang berbeda di tempat yang berbeda daripada menemukan satu model terbaik.
c. QH mengutamakan kolaborasi menyeluruh untuk menciptakan inovasi dan menampilkan perubahan kearah kebijakan inovasi yang terbuka, bersifat sistemik, dan berpusat pada pengguna (*user-driven*). Hal ini menjadi tantangan bagi pemerintah daerah (otoritas publik) dan penyedia jasa. Beberapa karakter berbeda dari otoritas publik hasil dari penelitian ini adalah sebagai *an Enabler*, pengembang (*Developer*), pendukung (*Supporter*), pemasar (*Marketer*), pengambil keputusan (*Decision Maker*), pengguna (*Utilizer*), dan pengendali kualitas (*Quality Control*).

Survei CLIQ ini menemukan empat jenis QH, berdasarkan keterlibatan dari beragam tingkatan pengguna atau komunitas yang berbeda.

a. QH + pengguna, yaitu QH yang ditingkatkan dengan memberikan informasi tentang kebutuhan dan pengalaman komunitas dan pengguna, contohnya dengan pengujian produk.
b. *Living Lab Model* adalah bisnis sentral, di mana komunitas atau pengguna terlibat dalam tahap pengembangan ide dan inovasi, namun bisnis tetap menjadi pendorong utama.
c. *Living Lab Model* berpangkal pada sektor public atau ketika pemerintah daerah sebagai pendorong utama.
d. Model yang menjadikan komunitas sebagai pusatnya menentukan inovasi dimana pengguna yang memutuskan yang mana yang dibutuhkan dan dikembangkan.

Perlu kajian model pengembangan desa dengan fokus pada konsep manajemen desa pintar, yakin bahwa kerjasama sains, bisnis, sektor publik dan masyarakat sipil sebagai agen perubahan sangat diperlukan. Berdasarkan pendekatan latar belakang diatas, dimungkinkan untuk membedakan antara dua kategori desa yang dijelaskan dalam literatur yang relevan: Kota Cerdas dan Kota Cerdas Berkelanjutan. Model Quadruple Helix akan memberikan penjelasan manajemen desa pintar yang

berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara literatur analitik mengenai Model Quadruple Helix Menjadi Prinsip Desain Smart Village dalam Mengembangkan Desa di Indonesia.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Pengembangan Desa

Pengertian Pengembangan

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) pengembangan adalah proses, cara, dan perbuatan mengembangkan. Sedangkan berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002, Pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru. Menurut AETC (*Association of Education Communication & Technology*), pengembangan adalah proses penterjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik didalamnya meliputi: (1) teknologi cetak; (2) teknologi audio-visual; (3) teknologi berbasis komputer; dan (4) teknologi terpadu.

Pengembangan Desa

Pengembangan desa merupakan suatu konsep kegiatan yang berkaitan dengan suatu kawasan/wilayah desa dan masyarakatnya dalam rangka mewujudkan kapasitas dan hasil untuk kesejahteraan hidup berdampingan. Dirjen PMD Kemendagri (1972) mendefinisikan bahwa pengembanan pedesaan sebagai proses kegiatan untuk mempercepat perkembangan dari desa swadaya ke desa swakarya dan akirnya ke desa swasembada ; tipologi desa yang telah dirancangkan.

Pengembangan ekonomi pedesaan merupakan bagian yang terpenting dalam pembangunan nasional karena daerah pedesaan merupakan bagian yang terluas, penduduknya terbanyak, penghasil bahan baku bagi industri dan bahan pokok pangan serta menurut pengamatan di atas penduduk desa adalah merupakan pihak yang lemah. Pengembangan pedesaan meliputi kenaikan pendapatan yang mengurangi kesenjangannya dengan kota, pemerataan pendapatan di desa, dan menaikkan swadaya desa dalam pengembangan dirinya (Pavlova, 2022).

Desa Cerdas dan Desa Berkelanjutan

Konsep Desa Cerdas

Konsep pembangunan desa adalah konsep *smart village*. Artinya, pemanfaatan teknologi digital untuk pelayanan publik maupun pembangunan masyarakat seperti teknologi komunikasi, infrastruktur, teknologi informasi, irigasi, transportasi, zonasi, drainase dan energi. Aspek-aspek yang dipenuhi oleh pengembangan awal desa pintar menggunakan *smart village* adalah sebagai berikut:

- Optimalisasi penggunaan energi. Misalnya, memanfaatkan sumber daya lokal untuk menghasilkan energi listrik sendiri.
- Optimalisasi pengelolaan lingkungan. Misalnya, masyarakat memerlukan air minum yang bersih sehingga teknologi pengolahan dan pengelolaan air yang berasal dari sumber air setempat dapat diubah menjadi air siap minum.
- Optimalisasi teknologi di sektor pertanian. Misalnya, meningkatkan hasil panen dengan mempraktikkan teknologi sistem irigasi agar pengairan sawah baik.
- Optimalisasi pelayanan pemerintah desa menggunakan sistem informasi. Misalnya, memberikan sistem informasi dan sistem pelayanan yang mudah dioperasikan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Smart village dari perspektif teknologi informasi digital. Pembangunan desa cerdas dimaksudkan agar kinerja pemerintah desa meningkat dalam melaksanakan

APBDes dan menghilangkan kendala ruang dan waktu untuk meningkatkan produktivitas kesehatan dan kesejahteraan desa. Dinamika perdesaan saat ini ialah pedesaan yang berkecukupan akan hasil sumber daya alam, namun terdapat kendala dalam pendistribusian bahan baku ataupun penjualan hasil olahan. Hal ini dapat diselesaikan dengan menggunakan teknologi informasi. *Smart village* memiliki kemampuan mengedukasi masyarakat untuk mempromosikan produknya di pasar menggunakan sistem jaringan yang luas. Beragam sistem di bidang perikanan, pertanian, dan pertambangan dapat disempurnakan dengan media digital sesuai kebutuhan sampai menyederhanakan rantai distribusi sehingga menjadikan desa lebih canggih dan mandiri.

Perbedaan karakteristik antara satu daerah dengan daerah lainnya, dapat membuka peluang desa dalam memimpin kreativitas dan membuka potensi menuju desa cerdas. Ide pembangunan desa yang cerdas dan solusi untuk memecahkan masalah desa dapat ditemukan dengan meniru dari desa lain. Tidak bisa dipungkiri banyak desa cerdas yang berkembang di Indonesia. Misalnya, Desa Panggungharjo di Kabupaten Bantul telah berhasil memberdayakan masyarakatnya untuk mengolah energi terbarukan, sedangkan desa Ponggok di Kabupaten Klaten dan Ngroto di Kabupaten Malang telah berhasil mengembangkan pariwisata. Desa-desa cerdas ini mampu mengembangkan potensi desanya menjadi desa mandiri, namun langkah awal tentu tidak mudah.

Analisis mengenai perbedaan nilai, kepribadian dan norma di masyarakat diperlukan dalam pengembangan *smart village*. Hal ini penting karena masyarakat diposisikan sebagai pelanggan teknologi informasi. Karena masyarakat mengutamakan potensi, pengembangan karakter, dan pelembagaan melalui dukungan teknologi informasi, maka terciptalah pemanfaatan teknologi dalam kerangka *smart village* berdasarkan kebutuhan dan karakter masyarakat. Selain itu dengan identifikasi secara rinci dari berbagai nilai, kepribadian, dan norma yang ada, maka akan menentukan skala teknologi informasi yang akan diadopsi, mengingat diperlukan nominal yang cukup besar untuk menerapkannya ke dalam praktik. Bagaimanapun juga, pengembangan *smart village* diharapkan serasi dengan isu nilai, kepribadian, dan teknologi informasi. Dari penjelasan di atas, terlihat jelas adanya perbedaan tujuan pembangunan *smart city* dengan *smart village.* Dengan mengadaptasi teknologi informasi dengan nilai-nilai, kepribadian dan norma-norma yang ada di desa memungkinkan terciptanya sinergi antara keduanya dan dapat mewujudkan pemberdayaan, penguatan kelembagaan, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat desa berbasis pemanfaatan teknologi informasi.

Konsep Desa Berkelanjutan

Menurut obrin (2018) seharusnya pedesaan mempunyai kemampuan untuk memanfaatkan aktivitas ekonomi dipedesaan seperti pertanian, perkebunan, dan aktivitas lainnya agar memiliki daya saing dan berkelanjutan. Pengembangan desa yang berkelanjutan dapat menjaga fungsi desa lain. Artinya, dapat digunakan sebagai cadangan pangan bagi negara, serta menjaga kualitas lingkungan (Moallemi *dkk*., 2020). Pencapaian pembangunan desa yang berkelanjutan memerlukan kerjasama para pemangku kepentingan terkait untuk menyediakan infrastruktur yang tepat guna memenuhi kebutuhan masyarakat desa. Namun pada kenyataannya, hal penyediaan infrastruktur desa bukanlah fokus pembangunan nasional, sehingga kualitas hidup di pedesaan tidak membaik, tetapi justru semakin memburuk. Belum banyak desa yang memiliki rencana pembangunan desa berkelanjutan, terbukti dengan beberapa

desa yang belum juga mengatur tata ruang desa.

Menurut Perpres 59 tahun 2017, *Sustainable Development Goals* (SDGs) sebagai komitmen untuk mencapai SDGs terkait dengan implementasi SDGs yang dirumuskan dengan tujuan dan sasaran yang disosialisasikan kepada OPD di seluruh provinsi dan daerah.

Program SDGs Desa sangat penting dan sudah seharusnya pemerintah melaksanakannya untuk memastikan tercapainya tujuan pengembangan berkelanjutan. SDGs Desa merupakan langkah maju yang besar dalam mencapai pembangunan kesejahteraan masyarakat saat ini, tetapi juga memperhatikan kesejahteraan generasi yang akan datang. Oleh karena itu, SDGs Desa perlu memiliki tujuan baru untuk fokus pada empat aspek pembangunan sekaligus, yakni ekonomi, masyarakat, budaya dan lingkungan.

Selain itu, sebagai gerakan kelompok yang bisa dimulai dari desa, perlu lebih digalakkan kredo SDGs *"no one left behind*" atau tak ada satu pun orang yang tertinggal. Negara ini didukung oleh banyak desa sehingga desa juga merupakan fondasi kekuasaan dan solidaritas yang jika dikelola dengan baik, dapat menjadi kekuatan negara yang sangat besar.

Terdapat beberapa program untuk mendukung SDGs Desa berkembang, misalnya di Jawa Tengah meliputi sekolah bebas hambatan, bantuan desa, dan rumah sederhana layak huni. Selain itu, memiliki akses mudah ke pinjaman UMKM; meningkatkan BUMD; memberikan pelatihan usaha rintisan untuk pengusaha muda; jaminan harga komoditas dan asuransi gagal panen bagi petani juga melindungi kepentingan nelayan. Disisi lain adanya fasilitas rumah sakit tanpa dinding, SMAN, SMK, sekolah gratis SLB, sekolah virtual, pembelajaran jarak jauh dan dukungan sekolah swasta, pondok pesantren, madrasah dan penyandang cacat, festival seni dan pembangunan infrastruktur olahraga, rumah adat, kesadaran lingkungan, dll.

Praktik SDGs desa, setengah di-integrasikan dalam agenda Musrenbangdes, yang meliputi kelompok perempuan, forum anak, kelompok disabilitas, dan perwakilan partai politik. Dengan agenda ini, setidaknya mencakup kebutuhan masyarakat, terutama kelompok yang terpinggirkan. Sejak itu, telah dilakukan di 96 desa inkulsi di Provinsi Jawa Tengah hingga saat ini.

Menurut Menteri Desa PDTT, Abdul Halim Iskandar, prioritas penggunaan dana desa pada tahun 2021 akan difokuskan pada SDGs desa. Arah pembangunan desa dibuat secara holistik, utuh dan sesederhana mungkin agar setiap orang yang memahami dan melaksanakan arah pembangunan desa dapat memahaminya dengan baik. Hal ini memudahkan tercapainya arah pembangunan desa yang telah ditentukan dalam SDGs Desa.

SDGs desa terkait mengantongi 18 tujuan pengembangan berkelanjutan antara lain desa bebas kemiskinan, desa bebas kelaparan, desa sehat dan sejahtera, pendidikan desa berkualitas, desa berkesetaraan gender, desa air bersih dan sanitasi, energi bersih dan terbarukan. dan pertumbuhan ekonomi pedesaan.

Disisi lain juga terdapat inovasi dan infrastruktur desa, desa yang tanpa ketimpangan, daerah desa yang berkelanjutan, konsumsi dan produksi desa yang berwawasan lingkungan, pengelolaan desa dan perubahan iklim, ekosistem laut desa, ekologi laut desa, ekosistem daratan desa, desa yang damai dan adil, kemitraan untuk pembangunan desa, juga kelembagaan desa dinamis dan budaya desa luwes.

Model *Quadruple Helix*

Tinjauan Awal *Quadruple Helix*

Model *Quadruple helix* dapat merupakan penyempurnaan dari model triple helix diperkenalkan pertama kali oleh Etzkowitz dan Leydesdorff pada tahun 1995. Model *Quadruple Helix* tidak hanya berfokus pada kalangan akademisi, pemerintah, dan industri, tetapi juga ikut melibatkan masyarakat. Carayannis dan Campbell (2012) berpendapat bahwa model *quadruple helix* berfokus pada kolaborasi dalam inovasi khususnya pada dinamika proses yang saling terkait. Hubungan yang saling berkaitan antara akademisi, pemerintahan, industri dan masyarakat diharapkan dapat mendorong tumbuhnya industri kreatif yang berdampak signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi. Menurut So Young (2010), kreativitas tidak hanya mempengaruhi kinerja inovasi. Inovasi di semua tingkatan mengarah pada kinerja yang optimal dan menciptakan keunggulan kompetitif.

Model *Quadruple Helix* awalnya dikonsep oleh Elias Carayannis dan David Campbell Komponen inti dari model ini diantaranya adalah akademisi, industri, pemerintah, dan masyarakat yang memiliki hubungan dua arah yang dinamis. Model ini menyoroti pentingnya peran masyarakat serta peran publik dalam keberhasilan setiap rancangan proyek inovasi. Dalam penelitiannya, Mulyana (2014) menyatakan bahwa konsep *Quadruple Helix* merupakan jawaban bagi tumbuh kembang kreativitas, inovasi dan teknologi khususnya di industri kreatif. Model *Quadruple Helix* bertujuan untuk memberikan atensi terhadap mekanisme inovasi, pertumbuhan ekonomi dan produktivitas, serta teknologi. Dewi (2009) menyatakan bahwa dukungan kolaborasi dan interaksi antara akademisi (perguruan tinggi), pengusaha, pemerintah dan masyarakat merupakan motor penggerak di balik lahirnya kreativitas, ide dan pengetahuan.

Model QH dalam Konteks Pengembangan Daerah

Pengembangan daerah di mana industri dan kewirausahaan dapat berkembang secara pesat dan terus berinovasi merupakan prioritas bagi seluruh lapisan masyarakat. Kewirausaan dan inovasi dinilai sebagai cara untuk meningkatkan standar kualitas hidup juga dapat menciptakan lapangan pekerjaan. Model Quadruple Helix adalah konsep yang tepat digunakan dalam kebijakan pelaksanaan penelitian serta penciptaan inovasi dan perlu dapat mendefinisikan peran yang tepat di semua bidang untuk mendukung peningkatan dan pembangunan daerah melalui inovasi. Carayannis dan Campbell (2009) menekankan bahwa kebijakan dan praktik pemerintah, akademisi, industri dan masyarakat sipil sangat penting untuk melaksanakan interaksi secara cerdas, efektif dan efisien untuk mendorong inovasi. Dengan tantangan perkembangan teknologi yang pesat seperti saat ini, seluruh lapisan masyarakat diharapkan mampu beradaptasi dengan cara terus berinovasi serta meningkatkan pengetahuannya guna menghadapi pasar global yang penuh ketidakpastian.

Berdasarkan Model *Quadruple Helix*, dalam konteks pengembangan daerah pemerintah berperan sebagai pemberi modal utama bagi perguruan tinggi untuk melakukan kegiatan penelitian guna menyempurnakan dan mengembangkan ilmu yang sudah ada sebelumnya. Pemerintah juga berperan sebagai pengatur seluruh mekanisme sosial dan ekonomi serta membuat peraturan yang dapat mempermudah jalannya proses ekonomi bagi masyarakat dan perusahaan. Sedangkan industri berperan sebagai produsen, memberikan lapangan kerja, melayani kebutuhan pasar masyarakat, dan mengimplementasikan sumber pengetahuan yang telah diteliti oleh akademisi. Dan peran akademisi

dalam konteks pengembangan daerah adalah sumper pengetahuan, melakukan aktivitas pembinaan pada masyarakat, terus melakukan pengembangan dan penelitian, dan memantau jalannya perekonomian untuk mencari solusi dalam setiap masalah.

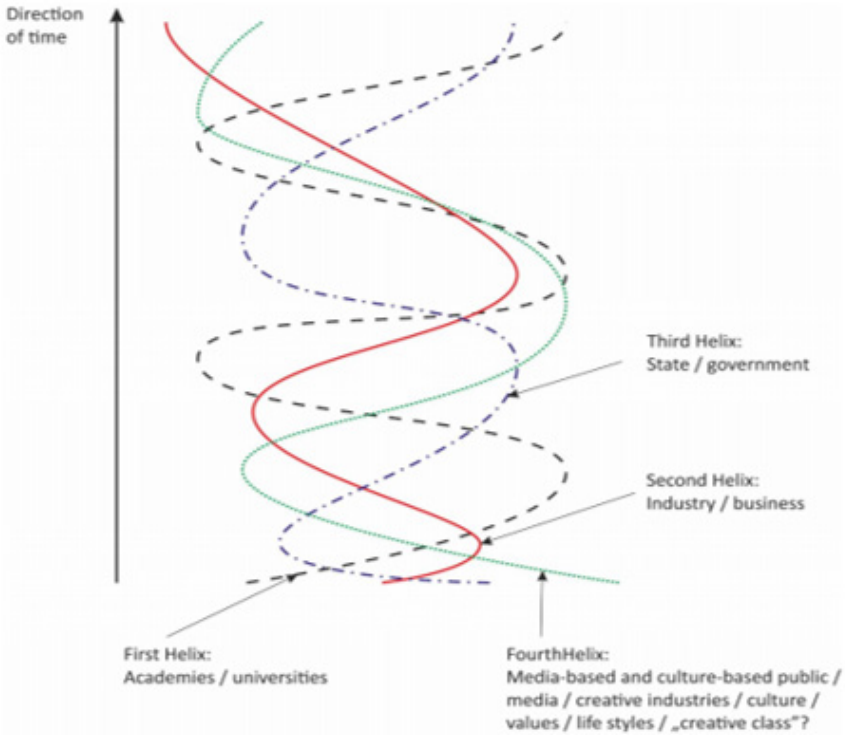
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan mengkaji sumber data sekunder dari berbagai instansi terkait, serta studi pustaka yang terkait dengan topik. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya (Sugishirono 2017), bahwa metode penelitian kualitatif ditentukan oleh metode penelitian yang didasarkan pada filsafat positivisme dan pengumpulan data kualitatif dan instrumental penelitian untuk mempelajari fenomena tertentu. tekanan darah rendah. Pendekatan kualitatif ini digunakan peneliti untuk meng-analisis berbagai kajian ilmiah yang mengkaji model Quadruple Helix dalam pembangunan smart village di Indonesia. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah penelitian kepustakaan. Dengan kata lain, data yang diperoleh berdasarkan kajian dari berbagai referensi sesuai dengan pokok bahasannya. Buku-buku literatur, jurnal ilmiah, sumber bacaan yang kredibel, dan pendapat para ahli terkait menjadi referensi penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Cerdas tidak dapat berkembang tanpa modal besar yaitu manusia itu sendiri sebagai penerima manfaat dan sekaligus agen perubahan. Untuk itu, penulis lebih memilih model *bottom-up* dalam mewujudkan "Smart Village" dengan memperhatikan kesiapan masyarakat yang memadai untuk turut berpartisipasi dalam pembangunan itu. Modal manusia dan sosial sangat penting dalam membentuk *Smart Sustainable Villages* (SSV), yang berkontribusi untuk memenuhi kebutuhan penduduk desa saat ini, termasuk juga kebutuhan pembangunan generasi mendatang. Kerja sama dan sinergi diantara empat kelompok pemangku kepentingan, yaitu pemerintah, bisnis, akademisi dan penduduk, merupakan hal yang sangat penting untuk membangun desa cerdas dan modern. Ini menciptakan ruang untuk mengimplementasikan model Asesmen Teknologi Partisipatif. Memang betul, teknologi inovatif dimaksudkan untuk melayani manusia dan komunitas untuk meningkatkan kualitas hidup generasi saat ini dan yang selanjutnya karena kualitas hidup merupakan pusat dari pembangunan berkelanjutan.

Dalam pengertian ini, *Smart Sustainable Village* harus didefinisikan sebagai organisasi yang kegiatannya berpedoman pada prinsip tanggung jawab, kehati-hatian, profilaksis, pencegahan dan optimalisasi dalam tiga dimensi: sosial, lingkungan dan ekonomi. Dimensi tersebut saling menembus dan mengkondisikan satu sama lain, karena kualitas hidup merupakan pusat dari pembangunan berkelanjutan. Dalam pengertian ini, Smart Sustainable Village harus didefinisikan sebagai organisasi yang kegiatannya berpedoman pada prinsip tanggung jawab, kehati-hatian, profilaksis, pencegahan dan optimalisasi dalam tiga dimensi: sosial, lingkungan dan ekonomi. Dimensi tersebut saling bersinergi satu sama lain karena kualitas hidup merupakan pusat dari pembangunan berkelanjutan. Dalam pengertian ini, Smart Sustainable Village harus didefinisikan sebagai, "organisasi yang aktivitasnya berpedoman pada prinsip tanggung jawab, kehati-hatian, profilaksis, pencegahan dan optimalisasi dalam tiga dimensi: sosial, lingkungan dan ekonomi". Dimensi tersebut saling menembus dan mengkondisikan satu sama lain. Kami akan mulai dengan model Quadruple Helix, yang merupakan dasar pertimbangan lebih lanjut dan diperlihatkan di Gambar 2.



Sumber: Data Diolah, 2011

Gambar 2. Model *Quadruple Helix*

Model *Carayannis* dan *Campbell* yang didasarkan pada "*Triple Helix*" lalu dikembangkan oleh Etzkowitz dan Leydesdorff (kerjasama antara universitas, industri dan negara, termasuk jaringan hybrid), membentuk heliks keempat yang dikenal sebagai "berbasis media dan berbasis budaya publik ".

Masyarakat memainkan peran penting dalam model ini. Meskipun menurut kami, masyarakat harus dianggap sebagai alat untuk mengomunikasikan dan mendukung wacana publik, dengan syarat memenuhi perannya dengan baik, memberikan informasi yang dapat diandalkan, objektif, dan tepat waktu. Masyarakat merupakan penyalur distribusi pengetahuan (meskipun institusi pendidikan, seperti, universitas, akademi, dan sekolah lebih cocok untuk dimensi pengetahuan). Selain itu, dianggap bahwa ilmu pengetahuan sangat penting untuk merancang Desa Cerdas dan Desa Cerdas Berkelanjutan dalam model top-down dan bottom-up sebagai fondasi pembangunan (Cāne, 2021).

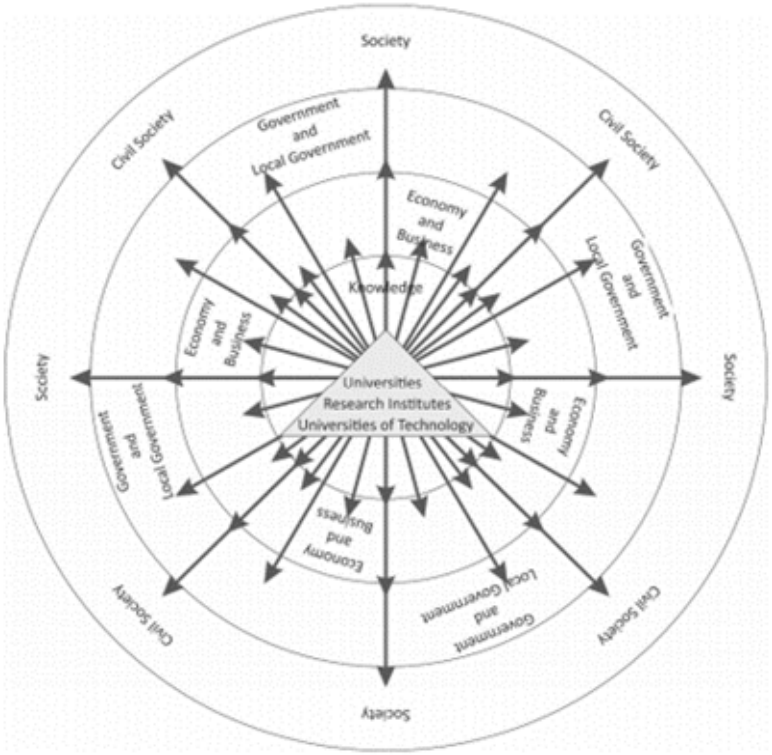
Ilmu pengetahuan sangat luas cakupannya dan didefinisikan secara berbeda-beda oleh berbagai disiplin ilmu. Pemahaman klasik (filosofis) tentang pengetahuan mengacu pada pertimbangan Platon dan keyakinannya pada keberadaan pengetahuan sejati yang diperoleh melalui kognisi mental (penalaran, deduksi). Dalam psikologi, pengetahuan diartikan sebagai isi yang terbentuk dalam pikiran dan dicatat dalam ingatan jangka panjang. Dalam ilmu ekonomi, ini diperlakukan sebagai informasi yang mendukung proses pengambilan keputusan dan sebagai komoditas yang dapat dijual atau dibeli. Dalam sosiologi, baik ilmu pengetahuan maupun pengetahuan umum termasuk dalam bidang kesadaran sosial. Pertimbangan kami berasumsi bahwa universitas, akademi, dan lembaga penelitian adalah pencipta pengetahuan,

dalam pengertian sosiologis keahlian ilmiah.

Di sinilah pengetahuan dibuat dan diproses, diinterpretasikan dan ditafsirkan ulang, disimpan dan didistribusikan, serta dikomersialkan. Keahlian yang terakumulasi dalam studi, diturunkan dari generasi ke generasi, yang merupakan warisan budaya umat manusia, yang dikembangkan dari banyak generasi, memungkinkan perkembangan manusia lebih lanjut (Bhattacharya, 2021).

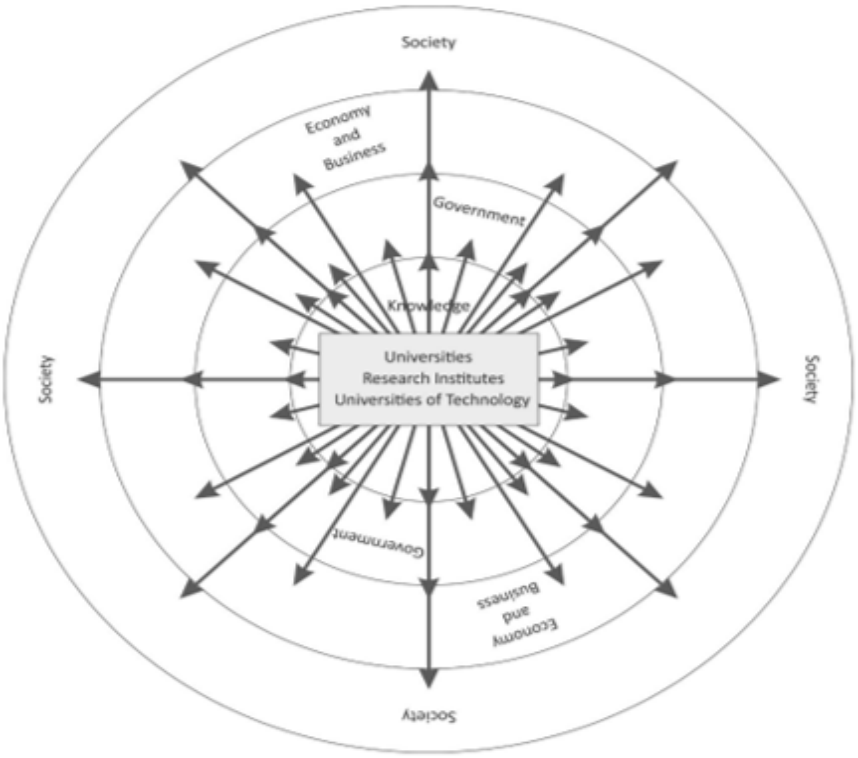
Tahun 1980-an telah membawa pemahaman baru tentang pengetahuan. Banyak studi tentang ekonomi dan masyarakat berbasis pengetahuan, manajemen pengetahuan dan organisasi pendidikan telah bermunculan. Cukup dengan menyebutkan penulis seperti Baruk (2006), Batorski (1998), Sarvay (1999), Maier (2001), Soo dkk. (2002), Evans (2005), Gladstone (2004), Jashapara (2006). Oleh karena itu, perlu ditegaskan kembali bahwa ilmu pengetahuan merupakan dasar dari pembangunan. Bayangkan sebuah sistem konsentris (sentrifugal), di mana pengetahuan menjadi pusat dasar dari semua keputusan, tindakan, dan aktivitas orang-orang dalam ekonomi, bangsa, dan masyarakat (untuk analisis berikut, penulis menerapkan kategori yang sedikit dimodifikasi yang digunakan dalam model *Quadruple Helix* dari Carayannis & Campbell).

Namun demikian, asumsi tersebut hanya dapat dilakukan dalam model yang ideal. Dalam realitas sosial, seringkali hanya kelompok atau individu yang diistimewakan dalam hal-hal tertentu (intelektual, status sosial dan ketersediaan pendidikan, dan sebagainya.) Yang memiliki akses ke sumber pengetahuan yang memadai untuk perkembangan optimal mereka yang ditampilkan dalam Gambar 3.



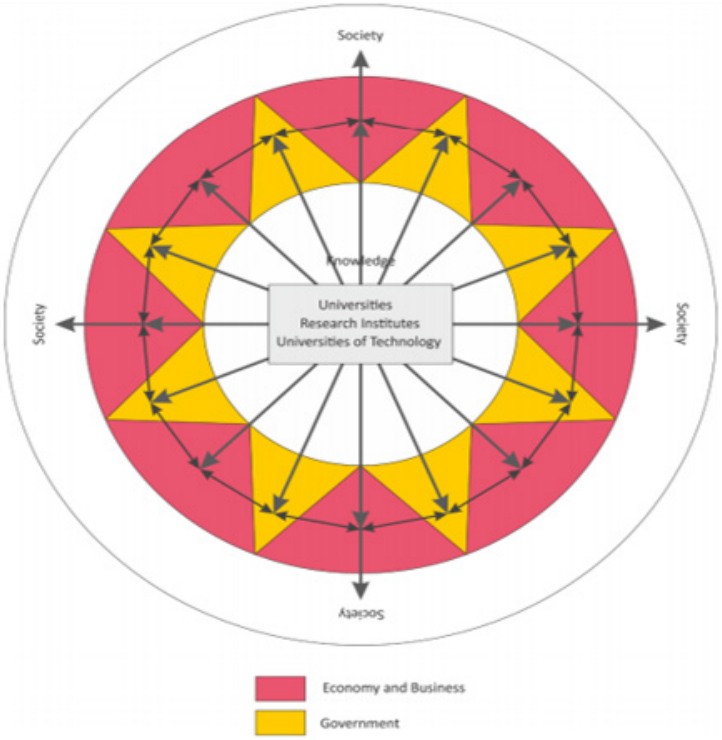
Sumber: Data Diolah, 2020

Gambar 3. Model Konsentris Penyebaran dan Distribusi Pengetahuan dalam Ekonomi Pasar Bebas



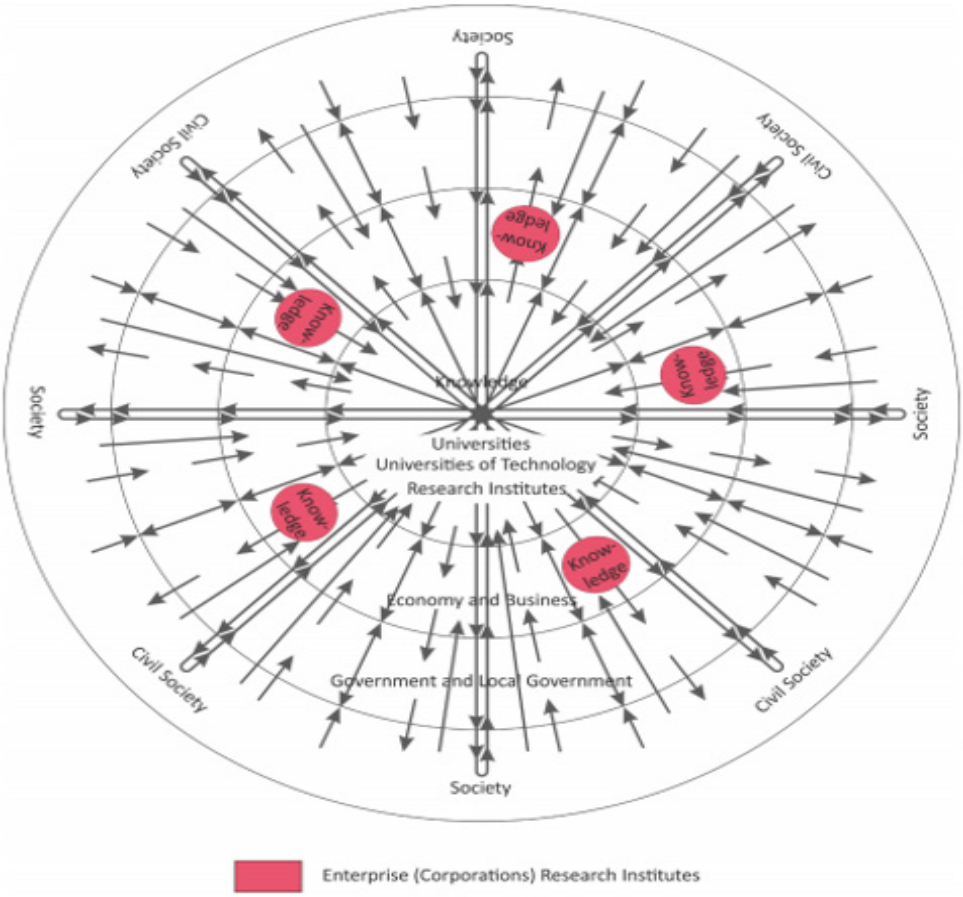
Sumber: Data Diolah, 2020

Gambar 4. Model Konsentris Penyebaran dan Distribusi Pengetahuan dalam Ekonomi Terkendali



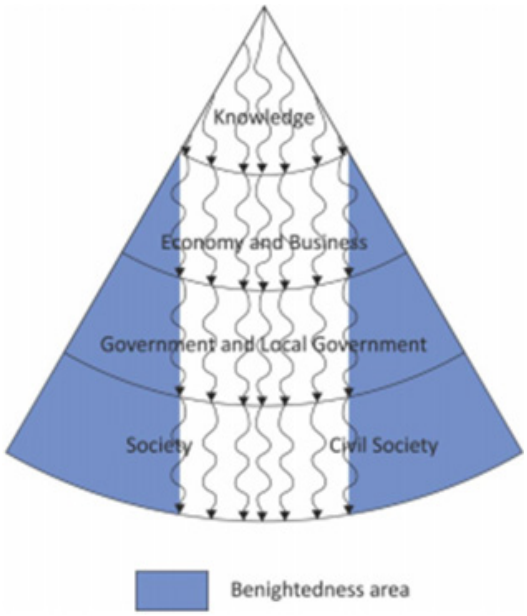
Sumber: Data Diolah, 2020

Gambar 5. Model Konsentris Penyebaran dan Distribusi Pengetahuan dalam Ekonomi Pasar Teregulasi



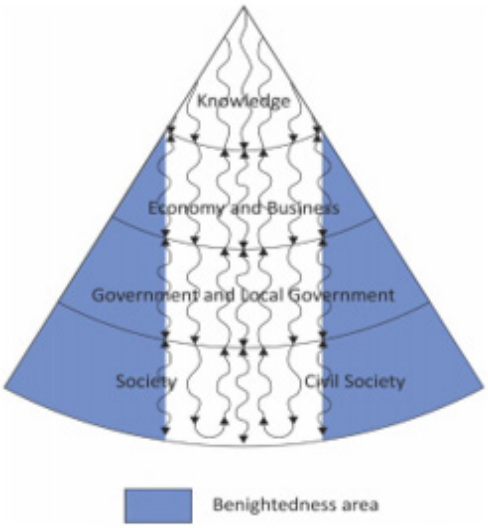
Sumber: Data Diolah, 2020

Gambar 6. Model Konsentris Penyebaran dan Distribusi Pengetahuan dalam Merencanakan Desa Cerdas Berkelanjutan



Sumber: Data Diolah, 2020

Gambar 7. Model Penyebaran Pengetahuan dan Distribusi *Top-Down* dan *Benightedness Area*



Sumber: Data Diolah, 2020

Gambar 8. Model Penyebaran dan Distribusi Pengetahuan - Putaran Umpan Balik dan Area *Benightedness*

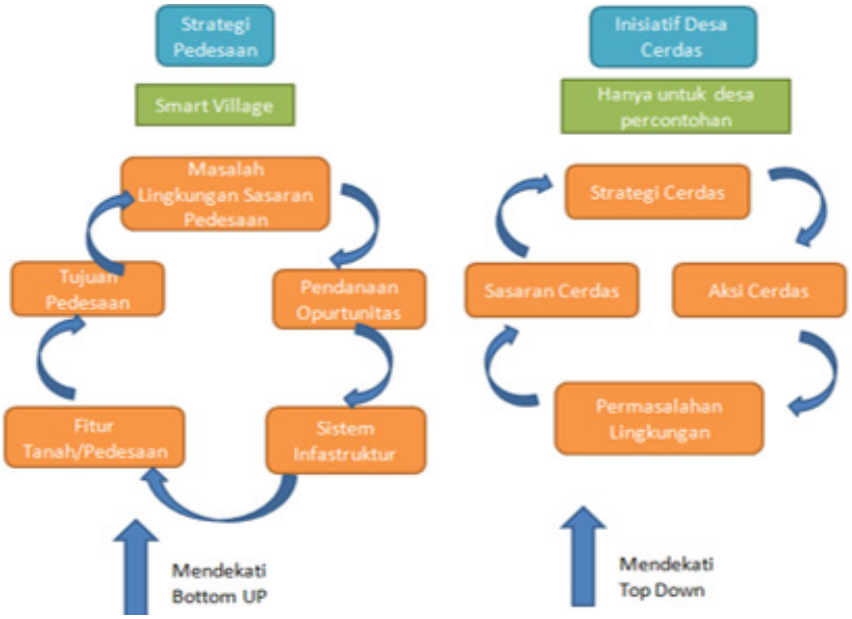
Pola konsentris penyebaran dan distribusi pengetahuan menunjukkan bahwa pengetahuan dijatah karena berbagai alasan, seringkali bersifat komersial. Jumlah terbesar dari pengetahuan digunakan oleh ekonomi dan bisnis, yang dalam hal ini mendorong inovasi, dan masyarakat sebagai penerima produk jadi untuk konsumsi yang sembrono.

Di satu sisi, pemerintah dan pemerintah daerah merupakan konsumen dari inovasi yang dihasilkan dengan cara tersebut, sedangkan di sisi lain mereka membentuk kerangka peraturan perundang-undangan, persyaratan dan prosedur pengendalian. Sedikitnya jumlah pengetahuan (terutama keahlian yang dapat dikomersialkan) untuk sampai ke publik. Pengaturan ini sangat membatasi pembentukan masyarakat sipil, yang dari keahlian dan pengalamannya, sebenarnya juga dapat mengambil alih sebagian dari tanggung jawab pembangunan, menandakan kebutuhan dan prioritas pembangunan masyarakat dari bawah ke atas. Sedikitnya jumlah pengetahuan (terutama keahlian yang dapat dikomersialkan) untuk sampai ke publik.

Skema di atas menggambarkan penyebaran dan distribusi pengetahuan dalam ekonomi pasar bebas. Dalam ekonomi terpusat, pengaturan kelembagaan individu, bisnis dan agen sosial akan sedikit berbeda. Pengaturan dan distribusi kewenangan pengambilan keputusan yang tidak memungkinkan pemerintah daerah dan masyarakat sipil ditampilkan di Gambar 4.

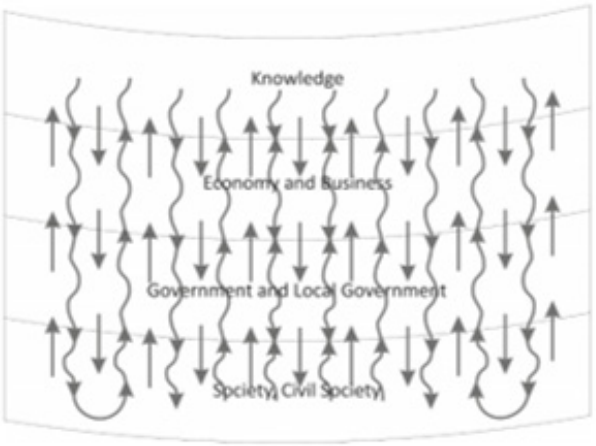
Sebaliknya, dalam ekonomi pasar yang teregulasi, pengaruh dan kekuatan pengambilan keputusan pemerintah dan bisnis saling menembus dan mengkondisikan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Saat merencanakan Desa Cerdas dan Desa Cerdas Berkelanjutan, model pengetahuan konsentris (sentrifugal dan sentripetal) harus mencakup umpan balik dan arus informasi dua arah yang dapat dihasilkan sebagai pengetahuan dan inovasi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Sumber: Data Diolah, 2020

Gambar 9. Membandingkan Visi *Smart Village* yang Berbeda Yakni Pendekatan *Bottom-Up* dan *Top-Down*

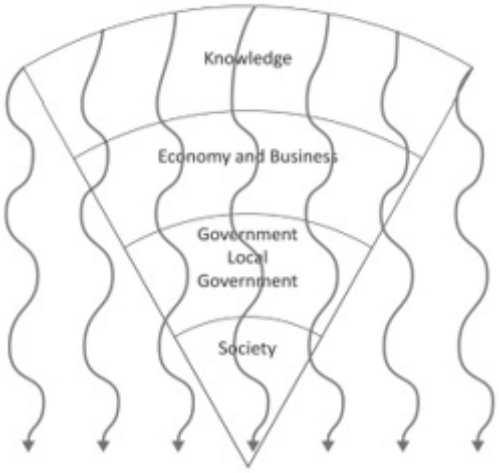


Sumber: Data Diolah, 2020

Gambar 10. Model Penyebaran dan Distribusi Pengetahuan untuk Kebutuhan Model Pengelolaan KSS Partisipatif

Menurut model konsentris penyebaran dan distribusi pengetahuan merencanakan desa cerdas berkelanjutan, generasi pengetahuan tidak hanya menjadi domain universitas atau lembaga penelitiannya. Praktik ilmiah dan ekonomi menunjukkan bahwa lembaga penelitian cenderung lebih sering didirikan dengan perusahaan atau korporasi, meskipun pendiriannya dibatasi oleh peraturan internal masing-masing negara.

Di Indonesia pendirian lembaga penelitian diatur oleh Pasal 17 ayat (5) Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, perlu menetapkan Peraturan Pemerintah tentang



Sumber: (Kuzior & Paulina, 2020)

Gambar 11. Model Penyebaran Pengetahuan dan Distribusi Top-Down dan Pemborosan Pengetahuan

Kegiatan Penelitian dan Pengembangan Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing, dan Orang Asing. Namun demikian, berdasarkan Pasal 14, "Pemerintah, pemerintah daerah, dan/ atau badan usaha dapat membangun kawasan, pusat peragaan, serta sarana dan prasarana ilmu pengetahuan dan teknologi lain untuk memfasilitasi sinergi dan pertumbuhan unsur-unsur kelembagaan dan menumbuhkan budaya ilmu pengetahuan dan teknologi di kalangan masyarakat."

Pada Undang-Undang di atas, terdapat kemungkinan komersialisasi atau privatisasi tidak langsung suatu lembaga. Asumsi terpenting dari model konsentris penyebaran dan distribusi pengetahuan merencanakan desa cerdas berkelanjutan ialah aliran informasi dan pengetahuan dua arah serta umpan balik, di antarmuka di mana solusi kreatif yang tidak terduga dapat muncul. Aliran pengetahuan bisa linier dan non-linier, ter-fragmentasi di antara agen interaksi individu.

Namun, jika seseorang mengadopsi sistem penyebaran dan distribusi pengetahuan non-konsentris, menganalisis bagian kecil sekitar 1/8 dari model itu akan mudah untuk melihat bahwa pengetahuan hanya menjangkau sebagian masyarakat saja dan diasumsikan bahwa proses distribusi selektif. Penulis yakin bahwa model ini menggambarkan realitas sosial dengan lebih baik di sebagian besar wilayah pedesaan di Indonesia. Akan tetapi, ketidaktahuan relatif luas, terutama di masyarakat, seperti yang ditunjukkan di Gambar 7.

Jika diasumsikan terdapat umpan balik dan arus informasi dua arah, maka masih hanya sebagian dari populasi yang secara aktif dapat memberikan informasi balik. Seperti pada contoh di atas, area ketidaktahuan cukup signifikan, dan oleh karena itu masyarakat tidak cukup siap untuk berpartisipasi dalam mengelola Desa Cerdas dan Desa Cerdas Berkelanjutan, seperti yang ditunjukkan di gambar 8.

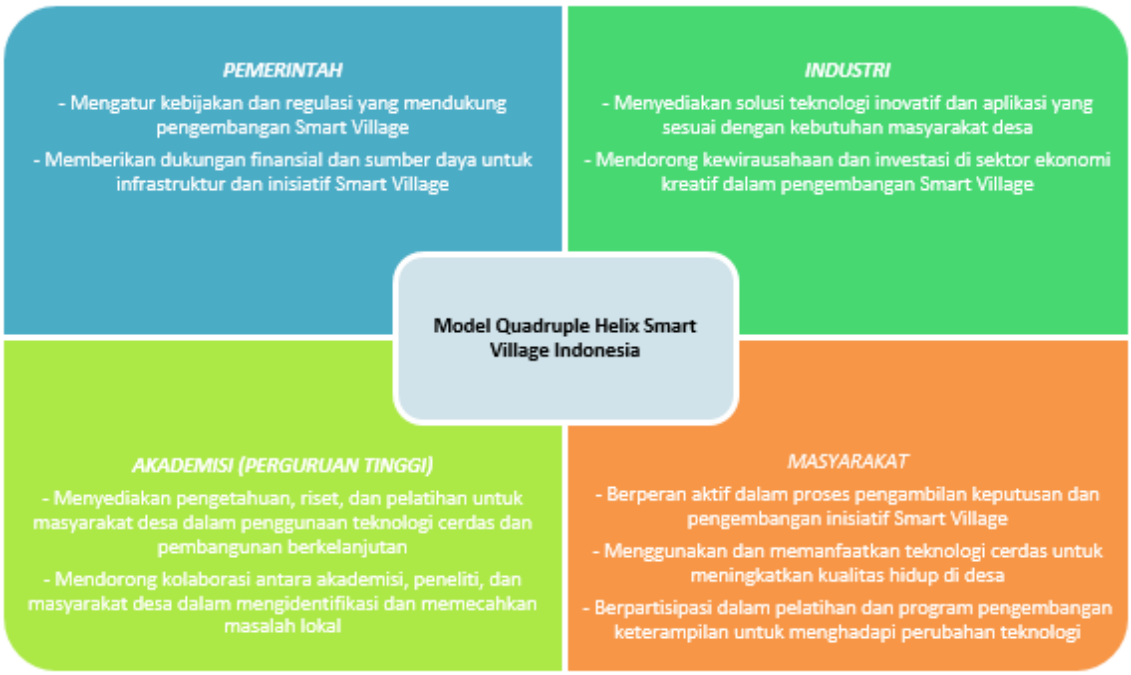
Kompetensi yang belum berkembang (kompetensi juga mencakup sumber pengetahuan khusus individu) masyarakat tidak memungkinkan, atau hanya memungkinkan secara selektif dan dengan susah payah, menerapkan model desain dan manajemen perkotaan dari bawah ke atas. Pendekatan bottom-up, sehubungan dengan perencanaan dan perluasan desa cerdas, menunjukkan aspek penting dari partisipasi pemangku kepentingan yang berbeda

dalam manajemen pedesaan dan strategi perencanaan untuk pengembangannya (Slee, 2019). Pendekatan *top-down* mendefinisikan dan melaksanakan strategi pembangunan baik oleh otoritas pusat (Sanseverino dkk., 2018) atau oleh pemerintah daerah, berdasarkan pedoman pusat atau strategi daerah yang disusun tanpa melibatkan masyarakat lokal. Maka dari itu, konsultasi wajib dilakukan dalam urusan formal dan administratif, seperti ditunjukkan pada Gambar 9.

Sementara itu, persoalan yang terkait dengan pembangunan desa dan penduduknya bersifat opsional, yaitu pemerintah daerah dapat melaksanakan, tetapi tidak wajib. Melakukan konsultasi dengan warga mengenai masalah kualitas hidup di desa atau solusi terbaik. Penulis lebih memilih pendekatan bottom-up. Namun, harus dipertimbangkan apakah, dengan area ketidaktahuan yang begitu luas, desain bottom-up yang optimal dari Desa Cerdas atau Desa Cerdas Berkelanjutan dimungkinkan. Model apa yang harus digunakan untuk mengoptimalkan desain dan manajemen seperti itu? Hal ini diperlukan untuk kembali ke asumsi awal yang diadopsi dalam artikel ini. Pengetahuan adalah kunci sukses di bidang ini, serta penyebaran dan asimilasinya. Faktanya, itu adalah dasar untuk menciptakan kompetensi yang dapat digunakan dalam pendekatan bottom-up untuk merancang dan merencanakan pengembangan dan pengelolaan Desa Cerdas yang efektif.

Di bawah model yang ideal, seluruh pengetahuan terakumulasi dan dibuat di universitas, teknis universitas dan lembaga penelitian harus disebarluaskan dan didistribusikan secara merata melalui lembaga pendidikan, universitas dan lembaga (Gambar 10). Masyarakat yang terpelajar dapat menerapkan model pengelolaan partisipatif Desa Cerdas dan Desa Cerdas Berkelanjutan.

Masyarakat terpelajar juga sadar akan kebutuhan dan haknya, tetapi pada saat yang sama memahami keterbatasan menyusutnya sumber daya atau degradasi lingkungan, dan karenanya dapat berpartisipasi dalam pengelolaan dengan



Sumber: Data Diolah, 2020

Gambar 11. Model *Quadruple Helix Smart Village* Indonesia

cara yang lebih bertanggung jawab. Lagipula, proses pelibatan masyarakat lokal dalam proses pengelolaan adalah salah satu aspek penting dalam mewujudkan Desa Cerdas Berkelanjutan. Padahal, sumber daya pengetahuan hanya menjangkau sebagian masyarakat, yaitu elit intelektual (Gambar 11). Persentase mereka jauh lebih tinggi di negara maju dibandingkan dengan negara yang masih dalam tahap pembangunan. Namun demikian, bahkan di negara maju, dengan tingkat pendidikan yang tinggi, gagasan belajar sepanjang hayat masih belum terlalu umum, sehingga membuat bidang ketidaktahuan tidak mungkin menyusut.

Tentu tidak mungkin semua ilmu yang terkumpul dan tercipta diserap oleh masyarakat umum. Sebaliknya, ini berarti bahwa masyarakat dapat secara profesional mendukung proses manajemen dan menciptakan dunia yang lebih bermanfaat bagi semua pihak melalui perluasan pengetahuan yang sistematis dan konstan.

Ide pembelajaran seumur hidup sangat penting untuk komputerisasi dan digitalisasi, yang tidak dapat dipisahkan dari penerapan solusi Smart Village dan *Smart Sustainable Village* serta operasinya.

Sebagaimana telah beberapa kali ditekankan, partisipasi masyarakat sipil dalam manajemen harus dilandasi oleh persiapan faktual yang kokoh, serta pengetahuan yang dimilikinya, yang menjadi dasar pembentukan kompetensi yang tepat sebagai berikut: digital, kognitif decisional, analitis, wirausaha dan etis. Ini adalah kompetensi masyarakat modern, kadang-kadang disebut masyarakat 4.0 yang dibentuk atas dasar masyarakat informasi dan pengetahuan (Lubis dkk., 2019). Pendidikan yang tepat, termasuk diseminasi dan distribusi pengetahuan, dapat meminimalkan potensi manifestasi negatif pembangunan sosial di era revolusi industri keempat seperti polarisasi sosial yang terkait dengan pembagian menjadi pencipta dan pengguna industri TI / TIK (Prestiadi dkk., 2020).

Ini akan mendominasi semua sektor ekonomi, individu dan kehidupan sosial, serta pengucilan sosial bagi mereka yang bukan pencipta atau pengguna karena buta teknologi (Binder & Matern, 2020). Namun, secara paradoks, kelompok orang yang buta huruf teknologi ini akan lebih sedikit terancam oleh infantilisasi daripada pengguna yang, sebagai akibat dari penggunaan produk dan layanan yang sembrono dari produk dan layanan Industri 4.0 dan teknologi IT / TIK dan AI, mungkin kehilangan kemampuan mereka untuk berpikir secara mandiri, kapasitas untuk pendekatan reflektif terhadap realitas dan kreativitas alaminya (Y. Li dkk., 2019).

Kemalasan intelektual yang akan menjadi ciri pengguna dapat menyebabkan perubahan biologis dan psikologis serta kemunduran sifat manusia, serta ciri khas spesies manusia, seperti kesadaran, kehendak bebas, moralitas, kreativitas, pemikiran abstrak dan simbolik, kemampuan untuk bekerja sama dan, akibatnya, ketergantungan kecerdasan alami pada kecerdasan buatan, yang, dikombinasikan dengan kemalasan intelektual, dapat menyebabkan ketidak-berdayaan yang dipelajari (Roman & Roman, 2019). Oleh karena itu, sebagai bidang utama pendidikan seharusnya tidak hanya menangkal eksklusi digital, tetapi juga mempersiapkan dan terus meningkatkan etika, pribadi, dan kompetensi sosial, yang mempersiapkan pengelolaan bersama holistik partisipatif *Smart Sustainable Villages*, berdasarkan tanggung jawab generasi dan antargenerasi (Zavratnik dkk., 2020).

Setelah menganalisis berbagai hasil literatur yang ada, penulis ingin menawarkan sebuah rancangan model yang lebih konkrit untuk *Desain Smart Village* berbasis *Quadruple Helix* yang sesuai dengan kondisi lingkungan pedesaan di Indonesia.

Model yang diusulkan didasarkan pada kolaborasi aktif antara empat pilar utama *Quadruple Helix*, yaitu pemerintah, institusi sumber pengetahuan, pelaku usaha kreatif, dan masyarakat. Dalam konteks Desain Smart Village, pemerintah memiliki peran sebagai pengatur kebijakan yang mendukung pengembangan desa cerdas. Institusi sumber pengetahuan, seperti perguruan tinggi dan lembaga riset, dapat memberikan pengetahuan dan inovasi yang relevan untuk pengembangan desa. Pelaku usaha kreatif, termasuk perusahaan teknologi dan start-up, dapat menyediakan solusi teknologi yang inovatif untuk meningkatkan kualitas hidup di desa. Masyarakat menjadi aktor utama dalam proses pengembangan desa cerdas, dengan partisipasi aktif dalam mengidentifikasi kebutuhan dan memberikan masukan dalam pengambilan keputusan.

Rancangan model ini juga mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk mengoptimalkan pengelolaan desa. Infrastruktur TIK yang baik, seperti akses internet yang luas dan layanan digital, dapat memfasilitasi pertukaran informasi, pelayanan publik, serta akses terhadap pendidikan dan pelatihan. Selain itu, model ini juga mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan dalam pengembangan desa cerdas. Dalam hal ini, penerapan teknologi hijau dan praktik ramah lingkungan di bidang energi, pertanian, limbah, dan pengelolaan sumber daya alam menjadi fokus utama.

Dengan adanya rancangan model ini, diharapkan *Desain Smart Village* berbasis *Quadruple Helix* dapat menjadi panduan konkret bagi pemerintah, institusi, pelaku usaha, dan masyarakat dalam mengembangkan desa cerdas yang sesuai dengan konteks lingkungan pedesaan di Indonesia. Model ini memberikan kerangka kerja yang holistik, terintegrasi, dan berkelanjutan, dengan tujuan meningkatkan kualitas hidup warga desa, mempercepat pertumbuhan ekonomi lokal, dan menjaga keberlanjutan lingkungan.

SIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa gagasan *Smart Village*, yang melibatkan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat pedesaan, bisa jadi pendekatan yang sukses dalam pengembangan desa di Indonesia. Model *Quadruple Helix*, yang melibatkan kerja sama antara pemerintah, akademisi, industri, dan masyarakat, dianggap sebagai prinsip desain yang penting dalam mewujudkan *Smart Village*. Peran pemerintah sangatlah penting dalam pengembangan desa melalui inisiatif *Smart Village*. Pemerintah harus membuat kebijakan yang mendukung penggunaan TIK di desa, menyediakan infrastruktur yang memadai, dan memfasilitasi keterlibatan semua pihak yang terlibat dalam Model *Quadruple Helix*. Studi ini menekankan pentingnya keterlibatan akademisi dan industri dalam pengembangan desa melalui gagasan *Smart Village*. Akademisi bisa memberikan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan dalam implementasi TIK di desa, sementara industri bisa menyediakan solusi teknologi yang relevan dan mendukung. Kolaborasi antara akademisi dan industri juga bisa menghasilkan inovasi yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas hidup di desa. Studi ini menekankan pentingnya partisipasi masyarakat dalam pengembangan desa melalui pendekatan *Smart Village*. Masyarakat harus dilibatkan secara aktif dalam perencanaan, implementasi, dan pengelolaan proyek *Smart Village*. Pendidikan dan pelatihan TIK juga harus disediakan untuk memperkuat kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan teknologi secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

Ahonen, L., & Hämäläinen, T. (2012). CLIQ: *A Practical Approach to the Quadruple Helix and More Open Innovation. In Sustaining Innovation: Collaboration Models for a Complex World*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2077-4_2.

Azizah, S. P. N., Pratiwi, L. S., Amaliah, I., & Fitriyana, F. (2022). Sanitasi dan Kepadatan Penduduk sebagai Dinamika Kemiskinan Kota: Studi Kasus Provinsi Jawa Barat. *Nuansa Akademik*, *7*(1), 55–70.

Basuki, A. F., Wahyu nengseh, R. D., & Setyowati, K. (2018). Accountability and Democratization of Village Budget: How Village Government in Indonesia Respond to This?. *Proceedings of the 5Th International Conference on Social and Political Sciences (Icosaps 2018)*, *241*(IcoSaPS), 71–76.

Bhattacharya, A. (2021). *Art for Life: Intangible Cultural Heritage as a Tool for Entrepreneurial Development in India*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4859-8_5.

Binder, J., & Matern, A. (2020). Mobility and Social Exclusion in Peripheral Regions. *European Planning Studies*, *28*(6). https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1689926.

Cai, Y., & Lattu, A. (2022). Triple Helix or Quadruple Helix: Which Model of Innovation to Choose for Empirical Studies?. *Minerva*, *60*(2), 257–280. https://doi.org/10.1007/s11024-021-09453-6.

Cai, Z. (2021). Analysis of the Application of Information Technology in the Management of Rural Population Return Based on the Era of Big Data. *Journal of Organizational and End User Computing*, *34*(3), 1-15. https://doi.org/10.4018/joeuc.286171.

Cāne, R. (2021). Development of Smart Villages as a Factor for Rural Digital Transformation. Vide. Tehnologija. *Resursi - Environment, Technology, Resources*, *1*, 43–49. https://doi.org/10.17770/etr2021vol1.6553.

Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2011). Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the "Mode 3" Knowledge Production System. *Journal of the Knowledge Economy*, *2*(3), 327–372. https://doi.org/10.1007/s13132-011-0058-3.

Cvar, N., Trilar, J., Kos, A., Volk, M., & Duh, E. S. (2020). The use of Iot Technology in Smart Cities and Smart Villages: Similarities, Differences, and Future Prospects. *Sensors (Switzerland)*, *20*(14), 1–20. https://doi.org/10.3390/s20143897.

Ella, S., & Andari, R. N. (2019). Utilization of ICT in Building a Smart Village Model for Village Development in Indonesia. *Proceeding - 2019 International Conference on ICT for Smart Society: Innovation and Transformation Toward Smart Region, ICISS 2019*.

Frizzo-Barker, J., Chow-White, P. A., Adams, P. R., Mentanko, J., Ha, D., & Green, S. (2020). Blockchain as a Disruptive Technology for Business: A Systematic Review. *International Journal of Information Management*, *51*. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.10.014.

González-Martinez, P., García-Pérez-de-lema, D., Castillo-Vergara, M., & Hansen, P. B. (2021). Systematic Review of The Literature on The Concept of Civil Society in The Quadruple Helix Framework. *Journal of Technology Management and Innovation*, *16*(4), 85–95. https://doi.org/10.4067/S0718-27242021000400085.

Kuzior, A., & Paulina. (2020). The Quadruple Helix Model as a Smart City Design Principle. *Virtual Economics*, *3*(1), 39–57. https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.01(2).

Li, W., Zhang, Z., & Zhou, Y. (2021). *Policy* Strategies to Revive Rural Land in Peri-Metropolitan Towns: Resource identification, Capitalization, and Financialization. *Land*, *10*(2), 1–18. https://doi.org/10.3390/land10020132.

Li, Y., Yang, S., Zhang, S., & Zhang, W. (2019). Mobile Social Media Use Intention in Emergencies Among Gen Y in China: An Integrative Framework of Gratifications, Task-Technology Fit, and Media Dependency. *Telematics and Informatics*, *42*. https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.101244.

Lubis, A. S., Absah, Y., & Lumbanraja, P. (2019). Human Resource Competencies 4.0 for Generation Z. *European Journal of Human Resource Management Studies*, *3*(1), 95-105.

Moallemi, E. A., Malekpour, S., Hadjikakou, M., Raven, R., Szetey, K., Ningrum, D., Dhiaulhaq, A., & Bryan, B. A. (2020). Achieving the Sustainable Development Goals Requires Transdisciplinary Innovation at the Local Scale. *One Earth*, *3*(3), 300–313. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.08.006.

Murty, V. K., & Shankar, S. S. (2020). Towards a Scalable Architecture for Smart Villages: The Discovery Phase. *Sustainability*, *12*(18), 1–16. https://doi.org/10.3390/su12187580.

Oghuma, A. P., Park, M., & Rho, J. J. (2012). Adoption of Government Service Initiative in Developing Countries: A Citizen-Centric Public Service Delivery Perspective. *19th Biennial Conference of the International Telecommunications Society (ITS)*, 1–29.

Park, C., & Cha, J. (2019). *A Trend on* Smart Village and Implementation of Smart Village Platform. *International Journal of Advanced Smart Convergence*, *8*(2), 177–183. http://dx.doi.org/10.7236/IJASC.2019.8.3.177.

Pavlova, Y. (2022). Economic and Environmental Approach to Agricultural and Rural Development. *BIO Web of Conferences*, *43*, 1–9. https://doi.org/10.1051/bioconf/20224303005.

Prestiadi, D., Zulkarnain, W., & Bambang Sumarsono, R. (2020). Visionary Leadership in Total Quality Management: Efforts to Improve the Quality of Education in the Industrial Revolution 4.0. Proceedings of the 4th International Conference on Education and Management (COEMA 2019). https://doi.org/10.2991/coema-19.2019.40.

Riswan, R., Suyono, E., & Mafudi, M. (2017). Revitalization Model for Village Unit Cooperative in Indonesia. *European Research Studies Journal*, *20*(4), 102–123. https://doi.org/10.35808/ersj/822.

Roman, V., & Roman, M. (2019). Media (Including Social Media) and Public Manipulation. *International Journal of Communication Research*, *9*(1), 12–16.

Saharuddin, A., Wijaya, T., Elihami, E., & Ibrahim, I. (2019). Literation of Education and Innovation Business Engineering Technology. *Ummaspul.E-Journal.Id*, *1*, 1–8.

Sanseverino, E. R., Sanseverino, R. R., & Anello, E. (2018). A Cross-Reading Approach to Smart City: A European Perspective of Chinese Smart Cities. *Smart Cities*, *1*(1), 26–52. https://doi.org/10.3390/smartcities1010003.

Silvia, & Ikhsan. (2021). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Kemiskinan dan Kepedatan Penduduk terhadap Kriminalitas Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi Pembangunan (JIM EKP)*, *6*(1), 23–30.

Slee, B. (2019). Delivering on the Concept of Smart Villages - In Search of an Enabling Theory. *European Countryside*, *11*(4). https://doi.org/10.2478/euco-2019-0035.

Visvizi, A., Lytras, M. D., & Mudri, G. (2019). Smart Villages: Relevance, Approaches, Policy making Implications. *Smart Villages in the EU and Beyond*, 1–12. https://doi.org/10.1108/978-1-78769-845-120191002.

Zavratnik, V., Podjed, D., Trilar, J., Hlebec, N., Kos, A., & Duh, E. S. (2020). Sustainable and Community-Centred Development of Smart Cities and Villages. *Sustainability*, *12*(10), 1–17. https://doi.org/10.3390/SU12103961.