

Integrasi Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Meningkatkan Layanan Penyuluhan Pertanian

Integrating Information and Communication Technology to Enhance Agricultural Extension Services

Chris Sugihono^{1,2}, Sunarru Samsi Hariadi^{1*}, Sri Peni Wastutiningsih¹

¹Program Studi Penyuluhan dan Komunikasi Pembangunan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia

²Balai Penerapan Standar Instrumen Pertanian (BPSIP) Maluku Utara, Kementerian Pertanian, Sofifi 97827, Indonesia

*E-mail korespondensi: sunarru_sh@ugm.ac.id

Diterima: 11 Oktober 2023 | Direvisi: 06 April 2024 | Disetujui: 7 Mei 2024 | Publikasi Online: 04 September 2024

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi baru seperti media sosial dan telepon pintar menjadi peluang dan tantangan dalam mentransformasikan layanan penyuluhan pertanian di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi tingkat penggunaan dan peran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam mendukung kegiatan penyuluhan pertanian, serta hambatan mengintegrasikan TIK dalam kegiatan tersebut. Penelitian dilakukan di Provinsi Maluku Utara selama bulan November 2022 dan Februari 2023 dengan menggunakan metode survey menggunakan kuisioner terstruktur, observasi, dan *Focus Group Discussion* (FGD). Temuan menunjukkan tingginya kepemilikan telepon pintar (96,4%) namun akses terhadap laptop (52,8%) dan telepon seluler biasa lebih rendah (34,1%). Media sosial yang sering digunakan oleh penyuluh adalah WhatsApp (95%), Facebook (77%), Instagram (24%), YouTube (15%), dan TikTok (10%) untuk layanan konsultasi. TIK dan media sosial memperluas jangkauan penyuluh, memberikan layanan di luar jam kerja, dan memperluas peran sebagai informan, konsultan, fasilitator, dan pembuat konten. Telepon pintar, internet, dan laptop banyak digunakan menyelesaikan tupoksi penyuluh seperti identifikasi sumberdaya, penyusunan program penyuluhan, peningkatan kapasitas, fasilitasi akses, dan monitoring evaluasi. Temuan ini menyoroti peluang optimalisasi TIK dan media sosial, sambil mengatasi hambatan seperti konektivitas buruk dan literasi digital rendah. Kajian ini memberikan implikasi peran TIK dalam transformasi penyuluhan, dari yang terpusat menjadi sistem responsif terhadap petani, diperkuat oleh teknologi digital.

Kata kunci : media sosial, penyuluh pertanian, Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)

ABSTRACT

Harnessing emerging technologies like social media and smartphones presents both opportunities and challenges in transforming agricultural extension services in Indonesia. This study investigates the role of Information and Communication Technology (ICT) in supporting these activities and identifies integration obstacles. Conducted in North Maluku Province from November 2022 to February 2023, the research employed surveys, observations, and Focus Group Discussions (FGDs). Findings reveal high smartphone ownership (96.4%) but lower access to laptops (52.8%) and basic phones (34.1%). Extension agents heavily utilized social media for advisory services, primarily WhatsApp (95%), Facebook (77%), Instagram (24%), YouTube (15%), and TikTok (10%). ICT and social media enabled broader farmer outreach, after-hours advisories, and expanded roles in information dissemination, consultation, and content creation. Smartphones, internet, and laptops were applied in identifying resources, developing programs, building capacity, facilitating market linkages, and monitoring and evaluation. These findings highlight opportunities to optimize ICT and social media while addressing challenges such as poor connectivity and low digital literacy. The study implies the crucial role of ICT in transforming agricultural extension from a centralized to a farmer-responsive system, reinforced by digital technology.

Keywords : agricultural extension agents, Information and Communication Technologies (ICT), social media

PENDAHULUAN

Proliferasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dan media sosial telah mengubah lanskap informasi secara dramatis. Laporan terbaru menunjukkan pengguna koneksi seluler telah menjangkau 128% populasi Indonesia, dengan lebih 167 juta pengguna aktif media sosial pada awal tahun 2023. Platform media sosial seperti Whatsapp, Instagram, Facebook, Tiktok, dan Twitter telah menjadi bagian kehidupan sehari-hari (Social, 2023). Bahkan survey pada tahun 2020 menemukan sumber informasi yang diperoleh masyarakat sebagian besar (76%) berasal dari media sosial, dan 55,2% menyatakan lebih mempercayai informasi yang berasal dari Whatsapp (Kominformo, 2020). Ketergantungan pada jejaring sosial virtual untuk mengakses segala sesuatu mulai dari hiburan hingga saran pertanian membawa implikasi yang mendalam terhadap layanan penyuluhan publik. Situasi ini menjadi tantangan baru bagi penyuluh pertanian bagaimana merespon perubahan cara masyarakat berkomunikasi, bekerja, belajar, maupun berinteraksi.

Integrasi TIK ke dalam layanan penyuluhan pertanian telah menjadi fokus utama dalam penelitian, kebijakan, dan praktik terkini. Di negara-negara berkembang, penelitian mengungkapkan adanya peningkatan proyek percontohan dan inisiatif yang berupaya memanfaatkan perangkat seperti media sosial, telepon pintar, dan aplikasi seluler untuk meningkatkan jangkauan petani, akses informasi, dan layanan konsultasi (Aker *et al.*, 2016; Baumüller, 2018). Banyak literatur menyoroti potensi manfaat TIK dalam mengatasi tantangan penyuluhan tradisional menjangkau khalayak yang lebih luas, menawarkan informasi yang tepat waktu, meningkatkan keterlibatan petani (Daum *et al.*, 2022; Fabregas *et al.*, 2023; World Bank, 2017). Misalnya, adopsi inovasi TIK di sektor pertanian Afrika mengalami pertumbuhan signifikan, dengan layanan berbasis teks dan suara, ponsel menjadi teknologi utama yang diadopsi, meskipun masih terdapat kendala infrastruktur teknologi, kebijakan TIK yang tidak sesuai, dan rendahnya tingkat keterampilan pengguna (Ayim *et al.*, 2022).

Penerapan TIK dan media sosial dalam layanan penyuluhan pertanian telah menunjukkan kemajuan yang signifikan. TIK telah diterapkan dalam layanan penyuluhan melalui televisi, ponsel, telepon pintar, dan komputer. TIK dan media sosial juga dapat meningkatkan pengambilan keputusan, perencanaan dan penginderaan dalam produksi pertanian (Dissanayake *et al.*, 2020). Teknologi ini memungkinkan komunikasi real-time, pengalaman belajar interaktif, dan berbagi pengetahuan secara efisien (Ahsan *et al.*, 2023). Penerapan TIK juga digunakan untuk mengidentifikasi dan menemukan solusi terhadap beberapa permasalahan seperti kekeringan berkepanjangan, wabah hama dan penyakit, musiman dan penyebaran spasial pertanian; biaya transaksi yang tinggi dan asimetri informasi (Daum *et al.*, 2022).

Dalam konteks Indonesia, adopsi TIK di bidang pertanian juga terus meningkat. Berbagai inisiatif bermunculan seperti program *cyber extension* (Cahyono *et al.*, 2020; Mulyandari *et al.*, 2010), Desa Apps (Raya *et al.*, 2018), Pak Tani Digital (Pugara & Pradana, 2022), maupun SI-KATAM (Kaliky *et al.*, 2020) bertujuan untuk memanfaatkan teknologi digital guna meningkatkan produktivitas pertanian dan meningkatkan kesejahteraan petani. Secara organik, penyuluh juga berinisiatif menggunakan TIK dan media sosial dalam berkomunikasi, berinteraksi, dan mencari informasi. Penyuluh di Provinsi Lampung menggunakan media sosial untuk mencari informasi pengendalian hama penyakit dan harga pasar (Sari *et al.*, 2022). Selama Pandemi Covid 19, penyuluh di Jawa Barat menyebarkan informasi melalui Whatsapp, sedangkan untuk mencari informasi melalui Youtube, Facebook dan Instagram (Farida *et al.*, 2022). Penyuluh di Sulawesi Utara memanfaatkan telepon pintar dan media sosial untuk menyusun konten pertanian, dan berinteraksi dengan petani (Suratini *et al.*, 2021).

Perkembangan media sosial dan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) semakin diminati untuk berbagai tujuan dalam mendukung penyuluhan pertanian. Penyuluh aktif menggunakan *platform-platform* seperti Whatsapp, Facebook, dan Instagram untuk berkomunikasi secara real-time dengan petani (Prayoga, 2017), menyampaikan informasi terkini mengenai teknik pertanian terbaru (Ruyadi *et al.*, 2017), penyampaian kalender tanam, serta strategi manajemen pertanian (Ahsan *et al.*, 2020). Pemanfaatan media sosial ini juga memungkinkan penyuluh untuk membentuk kelompok diskusi dan forum online di mana petani dapat berbagi pengalaman, bertanya pertanyaan, dan mendiskusikan solusi potensial untuk masalah pertanian yang mereka hadapi (Sugihono *et al.*, 2021). Selain itu, penyuluh menggunakan aplikasi seluler dan teknologi lainnya untuk menyampaikan tutorial interaktif, video edukatif, dan informasi visual yang memudahkan petani dalam memahami konsep-konsep pertanian yang kompleks (Ahsan *et al.*, 2020). Pendekatan ini tidak hanya memperluas jangkauan penyuluhan, tetapi juga meningkatkan keterlibatan petani dalam proses pembelajaran, menciptakan ekosistem informasi yang dinamis dalam mendukung peningkatan produktivitas dan keberlanjutan pertanian di wilayah tersebut.

Meskipun terdapat peningkatan antusiasme seputar pemanfaatan TIK dan media sosial dalam penyuluhan pertanian, namun, tingkat dan level pemanfaatannya di berbagai wilayah di Indonesia masih bervariasi, misalnya konteks Indonesia Bagian Timur, dengan corak kepulauan dan identik dengan daerah tertinggal. Layanan penyuluhan pertanian di wilayah kepulauan menghadapi beberapa tantangan geografis. Hasil penelitian Kaliky (2012) di Provinsi Maluku menyebutkan kendala sulitnya aksesibilitas lokasi, kondisi transportasi, rendahnya pembiayaan, terbatasnya jumlah, dan terbatasnya dukungan sarana prasarana sehingga mengurangi efektifitas penyelenggaraan penyuluhan. Menurut BPS (2021), indeks pembangunan teknologi informasi komunikasi (IP-TIK) di Maluku Utara masih cukup rendah 4,78 jika dibandingkan nasional sebesar 5,59.

Saat ini belum ada pemahaman sistematis tentang bagaimana penyuluh pertanian di Provinsi Maluku Utara secara khusus menggunakan TIK dan media sosial dalam aktivitas sehari-hari. Selain itu, masih ada kesenjangan bagaimana penyuluh memanfaatkan TIK kaitannya mendukung setiap item pekerjaan profesinya. Teori determinisme teknologi dipilih untuk membantu mengungkapkan bagaimana teknologi tidak hanya menjadi alat bantu, tetapi juga membentuk perubahan struktural dalam tugas-tugas penyuluh, metode komunikasi, dan strategi penyuluhan. Istilah determinisme teknologi diciptakan oleh sosiolog Amerika, Thorstein Veblen (1857–1929), yang bertujuan untuk menjelaskan perubahan sosial yang disebabkan perkembangan teknologi (Dafoe, 2015). Dengan pendekatan ini, kajian ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif tingkat penggunaan TIK dan media sosial oleh penyuluh pertanian, menjelaskan bagaimana perangkat ini mendukung kegiatan penyuluhan, dan mengidentifikasi hambatan yang ada dalam mengintegrasikan TIK dan media sosial ke dalam kegiatan penyuluhan pertanian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode campuran (*mixed methods*) yang menggabungkan survei, observasi, dan diskusi kelompok terarah (*Focus Group Discussion / FGD*) untuk mengeksplorasi penggunaan TIK dan media sosial di kalangan penyuluh pertanian di Maluku Utara. Pendekatan metode campuran adalah penggunaan gabungan metode kuantitatif dan kualitatif dalam satu studi untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mengintegrasikan data dari berbagai sumber untuk mendapatkan pemahaman yang lebih holistik tentang fenomena penelitian. Pendekatan ini didasarkan pada paradigma pragmatisme, dimana penelitian dianggap sebagai suatu upaya untuk memecahkan masalah dan memberikan solusi praktis. Oleh karena itu, desain *mixed methods* diadopsi ketika penelitian memerlukan pemahaman yang lebih lengkap dan komprehensif yang tidak dapat dicapai hanya melalui satu pendekatan penelitian (Creswell & Plano Clark, 2011).

Survei dilakukan pada bulan November 2022 hingga Februari 2023, menggunakan kuesioner yang disebarkan kepada 252 penyuluh PNS dan PPPK se-Maluku Utara secara *simple random sampling* dari total populasi sebanyak 469 penyuluh. Survei ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan tingkat TIK dan media sosial yang digunakan dalam kegiatan penyuluhan. Data survei kuantitatif dianalisis dengan menggunakan teknik statistik deskriptif.

Berdasarkan temuan survey, dilanjutkan dengan FGD pada bulan Februari 2023 di Kantor BPSIP Maluku Utara dengan 7 peserta penyuluh yang dipilih secara sengaja (*purposive*). FGD bertujuan mengeksplorasi dan menjelaskan bagaimana berbagai perangkat TIK dan media sosial digunakan mendukung kegiatan penyuluhan. Desain FGD kami mengikuti pendekatan metodologis yang dijelaskan dalam kerangka kualitatif yang dikembangkan oleh Onwuegbuzie *et al.*, (2009). Moderator FGD ini adalah peneliti sendiri. Peserta FGD dipilih sesuai kriteria keaktifan dalam penggunaan media sosial, variasi usia (generasi X, Y, dan Z), latar belakang domisili (perkotaan dan perdesaan), dan tingkat pendidikan (S1 dan S2). Setiap peserta memberikan pandangan dan pengalaman mereka terkait penggunaan TIK dan media sosial dalam mendukung pekerjaan utama penyuluh pertanian, hambatan yang dirasakan dan preferensi media sosialnya. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sosio demografis penyuluh

Survei menunjukkan bahwa penyuluh pertanian di Maluku Utara, menurut kategorisasi generasi di era digital (Fry & Parker, 2018), sebagian besar berasal dari Generasi X (49,2%) dan Generasi Y atau Generasi Milenial (46,4%), dan sebagian kecil adalah Generasi Z (3,2%). Komposisi yang sebagian besar terdiri dari generasi Milenial dan Generasi Z yang merupakan generasi *digital native*, serta

Generasi X yang merupakan *digital immigrant*, patut mendapat perhatian. Sebagai mereka yang lahir di era digital, generasi Milenial dan Generasi Z cenderung sangat mahir dan nyaman dengan teknologi dibandingkan pendahulunya yang harus beradaptasi di kemudian hari (Prensky, 2005). Keberagaman generasi ini memberikan peluang bagi agen Generasi X yang berpengalaman untuk berkolaborasi dan belajar dari generasi muda Milenial dan generasi Z yang lebih melek digital.

Dari segi pendidikan, survei menunjukkan penyuluh pertanian di Maluku Utara mayoritas memiliki gelar sarjana (62,4%). Sebagian lainnya hanya menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (30%), sementara lebih sedikit lagi yang memiliki gelar Magister (4,8%) atau diploma (2,8%). Distribusi ini menunjukkan sebagian besar penyuluh telah memenuhi persyaratan kualifikasi minimum. Namun, kehadiran personel yang hanya lulusan SMA menunjukkan potensi kesenjangan dalam pengetahuan yang dapat menghambat integrasi TIK dan media sosial yang efektif.

Dari aspek jenjang fungsional, penyuluh memiliki dua kategori, yaitu kategori ketrampilan (terampil, mahir, penyelia) dan kategori keahlian (ahli pertama, muda, madya, dan utama). Mayoritas penyuluh (64,4%) telah mencapai jenjang fungsional ahli, dan 35,6% berada di jenjang ketrampilan. Jenjang fungsional menunjukkan spesialisasi. Masing-masing jenjang memiliki preferensi kebutuhan dan pola penggunaan TIK yang beragam. Karakteristik penyuluh tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik penyuluh pertanian di Maluku Utara

Karakteristik	Kategorisasi	Jumlah	Persentase (%)
Umur	Baby Boomer (Lahir tahun < 1965)	3	1,2%
	Gen X (Lahir tahun 1965-1980)	124	49,2%
	Gen Y/Milenial (Lahir tahun 1981-1996)	117	46,4%
	Gen Z (Lahir tahun < 1996)	8	3,2%
Pendidikan	SMA / Sederajat	75	30,0%
	Diploma (D3)	7	2,8%
	Sarjana (S1)	156	62,4%
	Pascasarjana (S2)	12	4,8%
Jenjang fungsional	Terampil	62	24,8%
	Mahir	10	4,0%
	Penyelia	17	6,8%
	Pertama	86	34,4%
	Muda	51	20,4%
	Madya	24	9,6%
Tipologi WKPP	Perkotaan	37	15%
	Perdesaan	215	85%
Jarak rumah ke WKPP	> 10 Km	128	50,8%
	>10 Km – 20 Km	64	25,4%
	>20 Km – 30 Km	17	6,7%
	>30 Km	42	16,7%
Biaya pulsa/bulan	> Rp 50.000	2	0,8%
	Rp 50.000 - Rp100.000	119	47,2%
	> Rp 100.000 – Rp 150.000	61	24,2%
	> Rp 150.000	70	27,8%

Ket: WKPP (Wilayah Kerja Penyuluhan Pertanian)

Tabel 1 terlihat sebagian besar penyuluh (85,3%) melayani WKPP di perdesaan, dibandingkan perkotaan (14,7%). WKPP pedesaan menghadirkan tantangan yang berbeda seperti petani kecil tersebar, luasan lahan, infrastruktur yang buruk, dan arus informasi terbatas. Sebaliknya, WKPP perkotaan memiliki keterbatasan akses lahan namun infrastruktur dan saluran komunikasi yang lebih baik. Ketidakseimbangan ini menunjukkan sebagian besar penyuluh harus berjuang dalam memberikan layanan kepada masyarakat pedesaan yang tersebar dan menghadapi hambatan yang lebih besar terkait akses dan literasi teknologi. Survei juga menunjukkan jarak lokasi rumah dan WKPP penyuluh sebagian besar (50,8%) kurang dari 10 km. Namun, sebagian lainnya harus menempuh jarak yang lebih jauh hingga 20 km (25,4%), 20-30 km (6,7%) dan lebih dari 30 km (16,7%) untuk menjangkau lokasi binaan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar penyuluh pertanian menghabiskan Rp 50.000-100.000 per bulan untuk pulsa telepon yang terkoneksi internet (47,2%), dan sebagian lainnya menghabiskan Rp 100.000-150.000 / bulan (24,2%) dan lebih dari Rp 150.000 (27,8%). Namun, sebagian kecil membelanjakan pulsa di bawah 50.000 rupiah (0,8%). Distribusi ini menunjukkan bahwa sebagian besar penyuluh mengeluarkan biaya pribadi dalam jumlah sedang hingga tinggi untuk akses internet seluler yang penting bagi pekerjaan mereka. Fakta ada sebagian kecil (0,8%) dari mereka berlangganan pulsa kemungkinan besar mencerminkan buruknya konektivitas pedesaan dan jenis TIK yang dimiliki masih telepon seluler biasa yang tidak terkoneksi internet. Temuan-temuan ini menyoroti perlunya tambahan tunjangan untuk menutupi biaya internet yang dikeluarkan dalam penggunaan TIK yang efektif. Hal ini akan memungkinkan penyuluh memanfaatkan teknologi seluler tanpa kendala keuangan atau ketergantungan pada pengeluaran pribadi.

Tipe dan tujuan penggunaan TIK dan media sosial

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menjadi semakin penting di sektor pertanian, karena memberikan berbagai manfaat bagi petani dan penyuluh, seperti akses informasi, teknologi, maupun pasar. Survei mengungkapkan bahwa sebagian besar (96,4%) penyuluh telah menggunakan telepon pintar yang terkoneksi dengan internet (*smartphone*), dan ternyata masih ada 3,6% yang bertahan tidak menggunakan telepon pintar. Kekuatan pemrosesan telepon pintar masa kini telah melampaui desktop di masa lalu, sehingga memungkinkan penyuluh melakukan hampir semua tugas dengan mudah (Kalia *et al.*, 2022). Telepon pintar memiliki banyak fitur untuk berkomunikasi dan terhubung dengan petani maupun mitra lainnya. Teknologi ini dapat memberikan informasi dan umpan balik yang dipersonalisasi dan tepat waktu kepada petani, serta memungkinkan untuk mengakses layanan keuangan, e-commerce, dan komunitas online (Fabregas *et al.*, 2023). Beberapa keunggulan lainnya termasuk mobilitas, ringan, layar sentuh, dan interaktivitas menyebabkan ketergantungan terhadap telepon pintar cukup tinggi (Kalia *et al.*, 2022).

Media tradisional seperti TV dan radio masih digunakan masing-masing 61,5% dan 4,4%. Media ini memiliki kelebihan menjangkau sejumlah besar petani dengan informasi tentang berbagai topik, seperti pengelolaan tanaman, pengendalian hama, harga pasar, ramalan cuaca, dan kisah sukses. Radio juga memungkinkan petani untuk menelepon, mengirim pesan (Fabregas *et al.*, 2023). Penggunaan laptop mencapai 52,8%, mencerminkan signifikansinya untuk tugas yang lebih kompleks, seperti analisis data dan pembuatan laporan. Laptop juga mendukung berbagai alat untuk kolaborasi, seperti forum *online*, atau dokumen bersama, membuat dan mengirimkan berbagai jenis konten penyuluhan pertanian, seperti presentasi, video, *podcast*, atau animasi, dan membantu penyuluh dan petani untuk mempelajari keterampilan baru dan mengadopsi inovasi baru (Saravanan *et al.*, 2015; Spielman *et al.*, 2021). Jenis TIK yang digunakan penyuluh tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Jenis TIK yang digunakan oleh penyuluh pertanian

Jenis TIK	Jumlah	Persentase (%)
Telepon pintar (Smartphone)	243	96,4%
Televisi (TV)	155	61,5%
Laptop	133	52,8%
Telepon seluler (Ponsel)	86	34,1%
Modem internet	47	18,7%
Komputer (PC)	18	7,1%
Radio	11	4,4%

Sumber: Analisis data primer (2023)

Tabel 2 juga menunjukkan tingkat penggunaan komputer PC cukup kecil sebesar 7,1%. Komputer jenis ini biasanya tersedia di kantor BPP. Sebaliknya, modem internet dan tablet menunjukkan tingkat adopsi yang lebih rendah, masing-masing sebesar 0,7% dan 0,4%, mungkin karena masalah konektivitas, keterjangkauan, dan keakraban. Telepon seluler jenis lama yang tidak terkoneksi internet masih digunakan oleh 34% penyuluh. Mereka lebih akrab dan nyaman menggunakan ponsel lama untuk panggilan telepon dan SMS, daripada mengadopsi teknologi baru seperti telepon pintar. Penyebab lainnya, kemungkinan kurangnya kesadaran dan pengetahuan akan berbagai fitur dan manfaat penggunaan telepon pintar secara efektif (Cahyono *et al.*, 2020), kurangnya ketrampilan menavigasi telepon pintar untuk berbagai keperluan (Li *et al.*, 2022), dan kurangnya dukungan dan sumberdaya

seperti pelatihan, bimbingan, atau umpan balik yang memadai dari atasan, kolega, atau pemangku kepentingan lainnya tentang cara menggunakan telepon pintar untuk tujuan penyuluhan pertanian (Michels *et al.*, 2020).

Tabel 3 menunjukkan gambaran keterlibatan dan preferensi penyuluh dalam bersosial media. Media sosial merupakan *platform media online* yang memungkinkan individu untuk mengembangkan diri mereka untuk berjejaring dan berkomunikasi (Dutt, 2023) menawarkan ragam informasi (Kross *et al.*, 2021), menjalin keterlibatan selama masa pandemi (Farida *et al.*, 2022) komunikasi antar rekan, jaringan petani-industri, dan keterlibatan komunitas (Kamruzzaman *et al.*, 2018) mengakses informasi, menyusun konten pertanian, dan berinteraksi serta berpartisipasi secara cepat dan lengkap (Suratini *et al.*, 2021). WhatsApp (WA) muncul sebagai platform yang banyak digunakan oleh 95% penyuluh. Prevalensi tinggi ini menandakan efektivitas WA dalam berkomunikasi dan berinteraksi. Facebook (FB) mengikuti dengan tingkat penggunaan sebesar 77%. Penyuluh yang sebagian besar adalah generasi X dan generasi Y cenderung lebih menyukai platform berbasis teks seperti WA dan FB yang selaras dengan keterampilan digital mereka (Auxier & Anderson, 2021; Manzi *et al.*, 2018).

Tingkat penggunaan Instagram sebesar 24% menunjukkan tren ke arah platform yang menekankan komunikasi visual. Ini selaras dengan preferensi Generasi Y, yang cenderung memprioritaskan konten dan penceritaan yang menarik secara visual (Laor, 2022). Tingkat penggunaan YouTube (15%) dan TikTok (10%) menunjukkan minat terhadap konten berbasis video terutama di kalangan penyuluh muda. Preferensi ini sejalan dengan pergeseran konsumsi multimedia yang disukai oleh generasi muda yang sering mencari konten video (Laor, 2022). Masih rendahnya pengguna TikTok mungkin disebabkan sebagian besar penyuluh adalah generasi X dan generasi Y yang kurang akrab dengan platform tersebut yang menuntut ketrampilan membuat konten audiovisual berdurasi pendek (Auxier & Anderson, 2021). Tingkat penggunaan Twitter yang relatif lebih rendah (5%) dapat dikaitkan karena fiturnya yang real-time dan ringkas, yang kurang selaras dengan gaya komunikasi yang disukai oleh penyuluh pertanian. Selain itu, konten di Twitter tidak mendukung penyediaan informasi yang dibutuhkan penyuluh.

Tabel 3. Jenis media sosial yang digunakan oleh penyuluh pertanian

Jenis Media Sosial	Jumlah	Persentase (%)
Whatsapp (WA)	240	95,2%
Facebook (FB)	194	77,0%
Instagram (IG)	61	24,2%
Youtube	38	15,1%
Telegram	29	11,5%
Tiktok	26	10,3%
Twitter	12	4,8%

Sumber: Analisis data primer (2023)

Tabel 4 menawarkan wawasan komprehensif tentang peran yang dimainkan TIK dalam mengoptimalkan layanan penyuluhan. Mayoritas penyuluh (76,2%) menggunakan TIK untuk “Mencari data dan informasi pertanian” menyoroti peran penting teknologi dalam pencarian informasi dan pengayaan pengetahuan. Ini menunjukkan pendekatan proaktif penyuluh untuk selalu mengikuti tren isu, teknologi pertanian terbaru, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih akurat dalam kegiatan penyuluhan.

Digitalisasi ini tidak hanya meningkatkan aksesibilitas data tetapi juga meletakkan pondasi akuntabilitas kegiatan berbasis bukti. Mayoritas penyuluh (72,2%) memanfaatkan TIK untuk “Dokumentasi kegiatan”. Pemanfaatan TIK untuk “Koordinasi” (61,5%) dan “Pelaporan” (59,5%) mencerminkan efektifitas teknologi dalam menggabungkan komunikasi, kolaborasi, dan tugas administratif dalam penyuluhan. Pemanfaatan TIK untuk tujuan “Berbagi informasi pertanian” (56,7%) selaras dengan esensi penyuluhan dalam menyebarkan pengetahuan kepada petani secara efektif. Pemanfaatan platform TIK untuk sharing informasi ini mengindikasikan pergeseran metode dari analog menuju digital yang lebih dinamis dan interaktif, mendorong keterlibatan dan memungkinkan akses langsung ke sumber informasi.

Pemanfaatan TIK untuk “Konsultasi online” (55,6%) dan “Pelatihan online” (51,6%) menggarisbawahi potensi TIK dalam mengatasi hambatan geografis di Maluku Utara. Penyuluh yang terlibat dalam konsultasi dan pelatihan jarak jauh mencontohkan peran teknologi dalam memperluas jangkauan

mereka, khususnya ke daerah terpencil di mana akses pada pelatihan sangat terbatas. Fasilitas pelatihan/bimtek online menyediakan peningkatan kapasitas dan narasumber yang tidak dapat difasilitasi ditingkat lokal. Pemanfaatan TIK untuk “Promosi produk pertanian” (29,8%) mencerminkan dimensi kewirausahaan dan peran intermediasi bagi penyuluh, dimana teknologi menjadi platform untuk meningkatkan akses pasar dan menghubungkan produsen petani dengan pembeli potensial. Praktik penggunaan TIK di berbagai fungsi menyoroti keserbagunaan dan potensi transformatif teknologi dalam membentuk layanan penyuluhan yang lebih efisien, mendukung visi pembangunan pertanian maju, mandiri, dan modern.

Tabel 4. Tujuan penggunaan TIK dalam penyuluhan pertanian

Tujuan penggunaan TIK dalam penyuluhan	Jumlah	Persentase (%)
Mencari data/informasi pertanian	192	76,2%
Dokumentasi kegiatan	182	72,2%
Koordinasi	155	61,5%
Pelaporan	150	59,5%
Berbagi informasi	143	56,7%
Konsultasi online	140	55,6%
Pelatihan/Bimtek Online	130	51,6%
Pembelajaran	92	36,5%
Promosi produk pertanian	75	29,8%
Memasang Status	67	26,6%
Belanja di Marketplace	25	9,9%
Membuat Konten	22	8,7%

Sumber: Analisis data primer (2023)

Praktik Pemanfaatan TIK dan media sosial dalam Penyuluhan Pertanian

Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) digital dalam praktik penyuluhan pertanian telah mengantarkan era baru kemungkinan transformatif pembangunan pertanian dan pedesaan. Penggunaan TIK digital dirasakan penyuluh Maluku Utara mampu mengatasi kendala selama ini. Penyuluhan tradisional, ditengah perubahan kelembagaan penyuluhan, dihadapkan masalah efektifitas dan efisiensi difusi informasi pertanian melalui kunjungan penyuluh kepada poktan atau petani. Terbatasnya fasilitas kendaraan bermotor, BBM, dan biaya operasional saat pertemuan dengan petani (Rokok, snack, kopi dll), menyebabkan intensitas dan daya jangkau penyuluh menurun dan variasi metode penyuluhan yang terbatas. Selain itu, tiadanya anggaran diklat / peningkatan kapasitas penyuluh, menyebabkan pengetahuan penyuluh hanya sebatas lingkungan kerja dan buku yang dipunyainya.

Berdasarkan hasil FGD, diketahui seluruh tugas penyuluh, sesuai Permenpan RB nomor 35 tahun 2020 tentang Jabatan Fungsional Penyuluh Pertanian, sebanyak 14 item membutuhkan dukungan perangkat TIK. Pengumpulan data potensi sumberdaya alam, sumberdaya manusia, dan sumber daya ekonomi membutuhkan dukungan laptop, telepon pintar, dan internet untuk survei dan pengumpulan informasi. Perumusan program penyuluhan membutuhkan dukungan laptop dan internet untuk perencanaan. Diseminasi informasi pertanian membutuhkan dukungan laptop, telepon pintar, internet, dan radio untuk berbagi pengetahuan. Televisi sudah mulai ditinggalkan dalam kaitannya dengan tugas penyuluhan. Hal ini terkesan ada kontradiksi dengan data survei diawal yang menyebutkan sebagian penyuluh masih menggunakan TV, mungkin kaitannya dengan konsumsi berita secara umum. Menurunnya relevansi TV untuk penyuluhan berbanding terbalik dengan meningkatnya platform media sosial.

Penumbuhan dan peningkatan kelas kelompok tani, Gapoktan, dan Kelembagaan Ekonomi Petani (KEP) juga membutuhkan dukungan telepon pintar untuk koordinasi, serta laptop dan internet untuk tujuan pelaporan. Untuk memfasilitasi hubungan pasar, telepon pintar dan internet sangat penting untuk menghubungkan petani dengan pembeli. Untuk melakukan demonstrasi dan sekolah lapangan, telepon pintar dan internet diperlukan untuk logistik, pencarian informasi dan dokumentasi. Peningkatan skala pertanian memerlukan telepon pintar untuk melibatkan pemangku kepentingan. Dalam penumbuhan dan pengembangan posluhdes juga dibutuhkan dukungan telepon pintar meski dalam intensitas sedang dalam rangka koordinasi dan komunikasi. Untuk monitoring dan evaluasi, laptop digunakan untuk pelaporan, telepon pintar untuk kunjungan lapangan, dan internet untuk transfer data.

Tabel 5 menyoroti bagaimana TIK seperti laptop, telepon pintar, dan internet telah tertanam kuat dalam beragam aktivitas sehari-hari dan alur kerja rutin para penyuluh di Maluku Utara. Perangkat tersebut

secara tidak langsung juga memperluas peran penyuluh. Kehadiran telepon pintar memberdayakan mereka bertindak sebagai informan langsung, berbagi informasi pertanian dan terkini kepada petani. Pada saat yang sama berperan sebagai konsultan online dalam memberikan panduan kepada petani. Selain itu, TIK juga memperkuat peran sebagai fasilitator, koordinasi jaringan virtual, fasilitasi bimtek online, dan akses saprodi pupuk. Terakhir, TIK juga mendorong munculnya penyuluh sebagai pembuat konten (*content creator*), saat mereka membuat dan menyebarkan sumber daya multimedia, termasuk video, gambar, dan infografis pengetahuan pertanian. Di era digital ini, penyuluh tidak lagi terbatas pada peran konvensional, mereka adalah agen perubahan yang dinamis. Temuan di India menunjukkan penggunaan TIK dalam layanan penyuluhan meningkatkan intensitas input 15-20%, produktivitas tanaman 18%, dan pendapatan 18-29% dibandingkan tanpa dukungan TIK. Hasil ini menunjukkan TIK menjadi pendekatan efektif untuk mendukung pembangunan pertanian (Rajkhowa & Qaim, 2021).

Tabel 5. Intensitas penggunaan TIK dalam pekerjaan penyuluh pertanian di Maluku Utara

Uraian pekerjaan	Intensitas Jenis TIK yang digunakan					
	Radio	TV	Komputer/ Laptop	Ponsel	Telepon pintar	Internet
Pendataan potensi SDA, SDM, SDE	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Perumusan Program	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Diseminasi Informasi pertanian	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Penumbuhan dan peningkatan kelas Poktan	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Penumbuhan dan peningkatan kelas Gapoktan	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Penumbuhan dan pengembangan KEP	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Peningkatan kapasitas petani, kelompok, dan KEP	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Fasilitasi akses pasar, pembiayaan, dan sumberdaya lainnya	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Fasilitasi sekolah lapang	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Peningkatan skala usahatani	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Penerapan teknologi demonstrasi lapang	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Penumbuhan dan pengembangan Posluhdes	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Penumbuhan dan pengembangan Penyuluh swadaya	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Monitoring dan evaluasi	*****	*****	*****	*****	*****	*****

Keterangan: * Menunjukkan tingkat intensitas penggunaan, semakin banyak maka intensitasnya semakin tinggi

Perkembangan platform media sosial yang semakin dinamis memerlukan navigasi dalam pemanfaatan untuk penyuluhan pertanian. Hasil FGD mengungkap bagaimana platform media sosial dimanfaatkan untuk mencapai sasaran fungsi penyuluhan. Setiap platform menawarkan konstelasi fitur, kemampuan, dan potensi jangkauan yang unik. Tabel 21 menjelaskan bagaimana setiap platform media sosial digunakan dalam konteks penyuluhan pertanian. Data menunjukkan adanya pola yang jelas dalam intensitas penggunaan media sosial oleh penyuluh pertanian untuk berbagai fungsi penyuluhan.

WhatsApp muncul sebagai platform yang paling intensif digunakan, berfungsi sebagai alat serbaguna untuk penyebaran teknologi, berbagi informasi, peningkatan kesadaran, transfer teknologi, koordinasi, membangun jaringan, konsultasi online, memasang status, dan promosi produk. Kemudahan penggunaan dan kemampuan multimedianya menjadikannya pilihan utama di kalangan penyuluh.

Facebook juga terlihat pemanfaatannya yang intensif, khususnya untuk penyebaran teknologi, berbagi informasi, transfer teknologi, pembuatan konten, koordinasi jaringan, pembaruan status, dan promosi produk. Berbagai fitur platform, termasuk fungsi komunitas, fan page, dan berbagi konten multimedia, memberikan kerangka kerja yang kuat untuk upaya penyuluhan pertanian. YouTube menonjol karena penggunaannya yang intensif dalam transfer teknologi, pembuatan konten, dan sebagai sumber belajar. Sifatnya yang berpusat pada video menjadikannya platform berharga untuk menyebarkan pengetahuan pertanian dan menampilkan teknik-teknik praktis. Instagram, meskipun tidak digunakan secara luas seperti WhatsApp dan Facebook, memiliki aktivitas yang signifikan dalam hal pembuatan konten dan

promosi produk. Namun, hal ini masih kurang dikenal di kalangan penyuluh, terutama dari generasi yang lebih tua, karena dianggap lebih populer di kalangan demografi yang lebih muda.

Sebaliknya, TikTok dan Twitter digunakan dengan intensitas yang lebih rendah oleh para penyuluh, karena kurangnya preferensi penyuluh generasi X dan generasi Y terhadap kedua platform tersebut dan fitur yang terbatas untuk tujuan penyuluhan pertanian. *Cyber extension (Cybext)* berbasis web mulai mengalami penurunan penggunaan dikalangan penyuluh untuk fungsi diseminasi teknologi. Cybext digunakan terutama sebagai alat pencarian informasi dan pembelajaran. Penggunaan Cybext sebagai media diseminasi dulu didorong adanya insentif setiap mengunggah konten. Namun ketika insentifnya tidak ada, penyuluh mulai jarang menggunakannya.

Tabel 6. Intensitas pemanfaatan platform media sosial untuk fungsi penyuluhan pertanian di Maluku Utara

Fungsi penyuluhan	Intensitas Jenis media sosial yang digunakan						
	Cybext	Whatsapp	Facebook	Youtube	Instagram	TikTok	Twitter
Diseminasi teknologi	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Berbagi informasi	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Penumbuhan kesadaran	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Transfer teknologi	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Pelatihan/Bimtek	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Membuat konten	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Jejaring koordinasi	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Konsultasi	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Memasang status	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Mencari data / informasi	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Pembelajaran	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Promosi produk	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Belanja online saprodi	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Fasilitasi pembiayaan	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

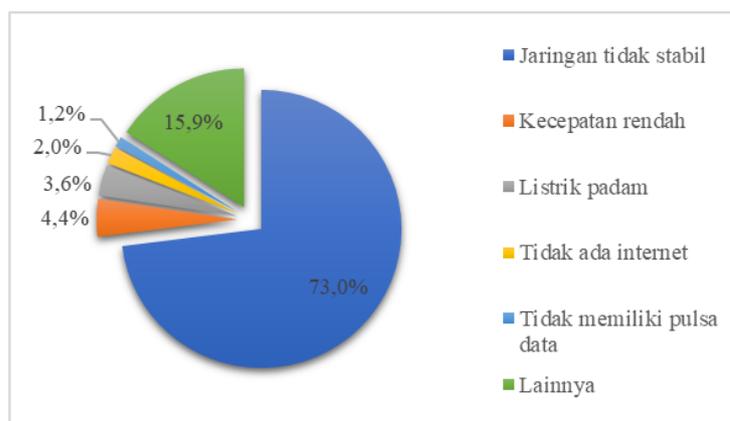
Keterangan: * Menunjukkan tingkat intensitas penggunaan, semakin banyak maka intensitasnya semakin tinggi

Pemanfaatan media sosial dalam penyuluhan pertanian tidak bisa dilepaskan pada aspek fitur media sosial dan audien. Selain itu, platform media sosial yang berbeda menawarkan kekuatan dan keterbatasan yang berbeda dalam konteks penyuluhan. WhatsApp memungkinkan konsultasi dan komunikasi secara real-time, baik pesan teks, panggilan suara dan video tetapi tidak memiliki visibilitas publik. Facebook memfasilitasi pertukaran dan koordinasi informasi publik melalui postingan dan grup, namun memerlukan literasi digital. YouTube sangat ideal untuk tutorial video tetapi bergantung pada akses telepon pintar. Instagram dan Tiktok secara visual menarik audiens yang lebih muda melalui gambar dan cerita, tetapi butuh ketrampilan membuat konten. Twitter memungkinkan pembaruan yang ringkas namun panjangnya membatasi komunikasi. Pendekatan yang bertujuan untuk memanfaatkan keunggulan platform tertentu dan memitigasi kelemahan melalui integrasi multi-channel sangatlah penting. Integrasi ini akan memaksimalkan potensi transformasi media sosial (Shawky *et al.*, 2019).

Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) serta media sosial telah menghadirkan transformasi yang signifikan dalam paradigma penyuluhan pertanian, mengalihkannya dari model tradisional "top-down" (Cook *et al.*, 2021) menuju pendekatan yang lebih partisipatif dan inklusif. Melalui platform digital ini, penyuluh dan petani dapat berinteraksi secara langsung, menggantikan pola komunikasi unilateral yang mungkin terjadi pada pendekatan sebelumnya. Komunikasi dua arah yang diperoleh melalui media sosial memungkinkan pertukaran ide, pengalaman, dan pengetahuan antara penyuluh dan komunitas pertanian. Hal ini menawarkan refleksi mendalam kaitannya dengan hakikat penyebaran informasi dan pengetahuan. Terbentuknya kelompok virtual membawa transisi dari sumber pengetahuan statis ke platform yang dinamis dan saling berhubungan. Situasi ini membentuk kembali peran penyuluh dan petani, mengubah mereka menjadi pencipta pengetahuan bersama (ko-kreator). Penyuluh bukan lagi sekedar pembawa pengetahuan, tetapi selayaknya adalah fasilitator di ruang digital yang mampu mengorkestrasi percakapan dan diskusi di ruang virtual.

Hambatan integrasi TIK dan media sosial dalam penyuluhan pertanian

Penyuluh pertanian mempunyai kebutuhan yang tinggi untuk mengintegrasikan TIK dan media sosial sebagai alat yang sangat diperlukan untuk meningkatkan aktivitas penyuluhan. Namun, masih ditemukan beberapa faktor yang menghambat optimalisasi potensi teknologi ini secara penuh. Hambatan utama yang dilaporkan penyuluh adalah kondisi jaringan internet yang tidak stabil (73%). Ketidakstabilan ini mengganggu aliran komunikasi, menghambat pertukaran informasi yang tepat waktu dan menghambat potensi TIK untuk memberikan manfaat yang diharapkan. Masalah lainnya seperti kecepatan jaringan internet yang tidak memadai saat mengunduh dan mengakses data maupun gambar dan video. Sebagian kecil penyuluh (3,6%) menyoroti pasokan listrik yang tidak konsisten. Sebagian penyuluh (4,4%) menekankan adanya kesenjangan digital di wilayah pulau kecil, di mana tidak adanya jangkauan internet membuat penyuluh tidak dapat sepenuhnya memanfaatkan sumber daya digital. Di daerah di mana pasokan listrik tidak konsisten, fungsi perangkat digital dan infrastruktur internet dapat terganggu, sehingga berdampak pada kelangsungan kegiatan penyuluhan (Baffoe-Bonnie *et al.*, 2021).



Gambar 1. Hambatan pemanfaatan TIK dalam penyuluhan pertanian di Maluku Utara.

Sumber: Analisis data primer (2023)

Hambatan lainnya (15,9%) dilaporkan berupa biaya langganan pulsa data, resistensi beberapa penyuluh terhadap perubahan, kurangnya dukungan teknis kepala dinas, dan kesenjangan ketrampilan literasi digital. Hambatan ini mencerminkan permasalahan yang umum terjadi di wilayah terbelakang dan negara berkembang, seperti Nigeria di mana sistem penyuluhan menghadapi kendala terkait akses dan kemampuan literasi teknologi (Iwuchukwu *et al.*, 2023). Meningkatkan konektivitas dan subsidi layanan pulsa data dapat membuka potensi TIK secara penuh. Apalagi dikombinasikan dengan peningkatan kapasitas literasi digital secara efektif. Dengan infrastruktur dan literasi digital yang memadai, TIK dapat mengubah layanan penyuluhan menjadi lebih efisien, responsif, dan tangguh di tengah disrupsi. TIK memang memiliki potensi transformatif, namun keberhasilannya memerlukan perencanaan yang cermat, keterlibatan pemangku kepentingan, dan mekanisme pendanaan yang berkelanjutan (Spielman *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa Teknologi informasi dan Komunikasi (TIK) telah mulai diintegrasikan dalam aktivitas penyuluhan. Pertama, telepon pintar (smartphone), laptop, dan internet merupakan perangkat TIK yang paling banyak digunakan penyuluh untuk tujuan seperti pengumpulan data, penyusunan program, diseminasi informasi, penguatan kelembagaan petani, dan Monitoring evaluasi. Kedua, platform media sosial seperti WhatsApp, Facebook, Instagram, dan YouTube menjadi sarana utama bagi penyuluh dalam layanan konsultasi, membangun jaringan sosial, dan berbagi konten pertanian. Namun, integrasi pemanfaatan TIK menghadapi berbagai hambatan, termasuk keterbatasan infrastruktur yang menyebabkan jaringan internet tidak memadai, kendala elektrifikasi di pedesaan, ketiadaan pulsa data, dan kesenjangan literasi digital. Meskipun TIK menawarkan potensi yang besar, realisasi penuhnya memerlukan komitmen bersama untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini mendapat dukungan pembiayaan dari Badan Standardisasi Instrumen Pertanian (BSIP) Kementerian Pertanian. Kami berharap temuan penelitian ini akan berkontribusi pada upaya BSIP dalam merumuskan kebijakan dan program yang secara efektif memanfaatkan teknologi baru untuk penyediaan penyuluhan yang lebih adaptif dan responsif terhadap petani di tengah disrupsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan, M. B., Leifeng, G., Safiul Azam, F. M., Xu, B., Rayhan, S. J., Kaium, A., & Wensheng, W. (2023). Barriers, Challenges, and Requirements for ICT Usage among Sub-Assistant Agricultural Officers in Bangladesh: Toward Sustainability in Agriculture. *Sustainability (Switzerland)*, *15*(1). <https://doi.org/10.3390/su15010782>
- Ahsan, M. B., Leifeng, G., Safiul Azam, F. M., Xu, B., Rayhan, S. J., Kaium, A., Wensheng, W., & Getahun, A. A. (2020). Challenges and opportunities of information and communication technologies for dissemination of agricultural information in Ethiopia. *International Journal of Agricultural Extension*, *8*(1), 57–65. <https://doi.org/10.33687/ijae.008.01.3069>
- Aker, J. C., Ghosh, I., & Burrell, J. (2016). The promise (and pitfalls) of ICT for agriculture initiatives. *Agricultural Economics*, *47*(S1), 35–48.
- Auxier, B., & Anderson, M. (2021). Social media use in 2021. *Pew Research Center*, *1*, 1–4.
- Ayim, C., Kassahun, A., Addison, C., & Tekinerdogan, B. (2022). Adoption of ICT innovations in the agriculture sector in Africa: a review of the literature. *Agriculture & Food Security*, *11*(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s40066-022-00364-7>
- Baffoe-Bonnie, A., Martin, D. T., & Mrema, F. (2021). Agricultural extension and advisory services strategies during COVID-19 lockdown. *Agricultural & Environmental Letters*, *6*(4), e20056. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ael2.20056>
- Baumüller, H. (2018). The little we know: an exploratory literature review on the utility of mobile phone-enabled services for smallholder farmers. *Journal of International Development*, *30*(1), 134–154.
- BPS. (2022). *Indeks Pembangunan Teknologi Informasi dan Komunikasi (IP-TIK) 2021*. Badan Pusat Statistik.
- Cahyono, B., Setyowati, R., & Ihsaniyati, H. (2020). Adoption of Cyber Extension by Agricultural Extension Workers (PPL) and Factors Affecting. *Jurnal Penyuluhan*, *16*(2), 240–249. <https://doi.org/10.25015/16202028362>
- Cook, B. R., Satizábal, P., & Curnow, J. (2021). Humanising agricultural extension: A review. *World Development*, *140*, 105337. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105337>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). Choosing a mixed methods design. In *Designing and conducting mixed methods research* (Vol. 2, pp. 53–106).
- Dafoe, A. (2015). On Technological Determinism: A Typology, Scope Conditions, and a Mechanism. *Science, Technology, & Human Values*, *40*(6), 1047–1076. <https://doi.org/10.1177/0162243915579283>
- Daum, T., Adegbola, P. Y., Adegbola, C., Daudu, C., Issa, F., Kamau, G., Kergna, A. O., Mose, L., Ndirpaya, Y., Fatunbi, O., Zossou, R., Kirui, O., & Birner, R. (2022). Mechanization, digitalization, and rural youth - Stakeholder perceptions on three mega-topics for agricultural transformation in four African countries. *Global Food Security*, *32*, 100616. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100616>
- Dissanayeke, U., Prasada, P., & Wickramasuriya, H. (2020). ICT-Based Information Systems in Agricultural Extension and Their Economic Implications: Sri Lankan Perspectives. In *Agricultural Research for Sustainable Food Systems in Sri Lanka: Volume 2: A Pursuit for Advancements* (Vol. 2). https://doi.org/10.1007/978-981-15-3673-1_15
- Dutt, B. (2023). Social media wellbeing: Perceived wellbeing amidst social media use in Norway. *Social Sciences & Humanities Open*, *7*(1), 100436. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100436>

- Fabregas, R., Harigaya, T., Kremer, M., & Ramrattan, R. (2023). Digital Agricultural Extension for Development. In T. Madon, A. J. Gadgil, R. Anderson, L. Casaburi, K. Lee, & A. Rezaee (Eds.), *Introduction to Development Engineering: A Framework with Applications from the Field* (pp. 187–219). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-86065-3_8
- Farida, I., Fatchiya, A., & Tjitropranoto, P. (2022). Utilization Of Social Media As A Dissemination Media By Agricultural Extension Agents During The Covid-19 Pandemic. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 34(1), 394–402.
- Fry, R., & Parker, K. (2018). Early Benchmarks Show 'Post-Millennials' on Track to Be Most Diverse, Best-Educated Generation Yet: A Demographic Portrait of Today's 6-to 21-Year-Olds. *Pew Research Center*.
- Iwuchukwu, J. C., Eke, O. G., Arigbo, P. O., Chukwudum, E. O., & Igwe, N. J. (2023). Challenges and Training Needs for Integrating Social Media into Agricultural Extension Services in Enugu State, Nigeria. *Journal of Agricultural Extension*, 27(2), 88–96.
- Kalia, P., Dwivedi, Y. K., & Acevedo-Duque, Á. (2022). Cellulographics©: A novel smartphone user classification metrics. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(2), 100179. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100179>
- Kaliky, R. (2012). *Kajian Sistem Penyuluhan Pertanian di Provinsi Maluku*. Universitas Gadjah Mada.
- Kaliky, R., Sabila, A., & Handayani, A. W. (2020). Hubungan Persepsi dan Sikap Penyuluh Pertanian terhadap Minat Penggunaan Aplikasi Si Katam Terpadu Berbasis Website di Yogyakarta. *Jurnal Kawistara*, 10(3), 368–377.
- Kamruzzaman, M., Chowdhury, A., Van Paassen, A., & Ganpat, W. (2018). Extension agents' use and acceptance of social media: The case of the Department of Agricultural Extension in Bangladesh. *Journal of International Agricultural and Extension Education*, 25(2), 132–149.
- Kominfo. (2020). *Status Literasi Digital Indonesia 2020: Hasil Survei di 34 Provinsi*. 90. https://cdn1.katadata.co.id/media/microsites/litdik/Status_Literasi_Digital_Nasional_2020.pdf
- Kross, E., Verduyn, P., Sheppes, G., Costello, C. K., Jonides, J., & Ybarra, O. (2021). Social media and well-being: Pitfalls, progress, and next steps. *Trends in Cognitive Sciences*, 25(1), 55–66.
- Laor, T. (2022). My social network: Group differences in frequency of use, active use, and interactive use on Facebook, Instagram and Twitter. *Technology in Society*, 68, 101922. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101922>
- Li, B., Zhuo, N., Ji, C., & Zhu, Q. (2022). Influence of Smartphone-Based Digital Extension Service on Farmers' Sustainable Agricultural Technology Adoption in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph19159639>
- Manzi, C., Coen, S., Regalia, C., Yévenes, A. M., Giuliani, C., & Vignoles, V. L. (2018). Being in the Social: A cross-cultural and cross-generational study on identity processes related to Facebook use. *Computers in Human Behavior*, 80, 81–87. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.046>
- Michels, M., Fecke, W., Feil, J.-H., Musshoff, O., Pigisch, J., & Krone, S. (2020). Smartphone adoption and use in agriculture: empirical evidence from Germany. *Precision Agriculture*, 21(2), 403–425. <https://doi.org/10.1007/s11119-019-09675-5>
- Mulyandari, R. S. H., Lubis, D. P., & Pandjaitan, N. K. (2010). Analisis Sistem Kerja Cyber Extension Mendukung Peningkatan Keberdayaan Petani Sayuran. *Jurnal Komunikasi Pembangunan*, 8(2), 246651.
- Onwuegbuzie, A. J., Dickinson, W. B., Leech, N. L., & Zoran, A. G. (2009). A qualitative framework for collecting and analyzing data in focus group research. *International Journal of Qualitative Methods*, 8(3), 1–21.
- Prayoga, K. (2017). Pemanfaatan sosial media dalam penyuluhan pertanian dan perikanan di Indonesia. *Agriekonomika*, 6(1), 32–43.
- Prensky, M. (2005). Listen to the natives. *Educational Leadership*, 63(4).
- Pugara, A., & Pradana, B. (2022). E-Commerce as a Tool to Increase Farmer Welfare. *IJISSET-*

- Rajkhowa, P., & Qaim, M. (2021). Personalized digital extension services and agricultural performance: Evidence from smallholder farmers in India. *PloS One*, 16(10), e0259319. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259319>
- Raya, A. B., Kriska, M., Wastutiningsih, S. P., Cahyaningtyas, M. U., Djitmau, A., & Cahyani, G. F. (2018). Strategi Pemanfaatan Aplikasi Desa Apps dalam Literasi Informasi Pertanian. *Jurnal Komunikasi Pembangunan*, 16(2), 274–285.
- Ruyadi, I., Winoto, Y., & Komariah, N. (2017). Media komunikasi dan informasi dalam menunjang kegiatan penyuluhan pertanian. *Jurnal Kajian Informasi & Perpustakaan*, 5(1), 37–50.
- Saravanan, R., Rasheed Sulaiman, V., Davis, K., & Suchiradipta, B. (2015). Navigating ICTs for extension and advisory services. *What Works in Rural Advisory Services?*, 85.
- Sari, N. U., Munajat, M., & Yunita, Y. (2022). Utilization of Social Media in Agricultural Extension Activities in South Ogan Komering District. *AJARCDE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment)*, 6(3), 24–28.
- Shawky, S., Kubacki, K., Dietrich, T., & Weaven, S. (2019). Using social media to create engagement: A social marketing review. *Journal of Social Marketing*, 9(2), 204–224.
- Social, W. A. (2023). Indonesia digital report 2023. In *Global Digital Insights* (Vol. 247). <https://datareportal.com/reports/digital-2023-indonesia>
- Spielman, D., Lecoutere, E., Makhija, S., & Van Campenhout, B. (2021). Information and Communications Technology (ICT) and Agricultural Extension in Developing Countries. *Annual Review of Resource Economics*, 13(1), 177–201. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-101520-080657>
- Sugihono, C., Nugroho, N. C., & Zainiyah, W. (2021). Penyuluhan Pertanian di Masa Pandemi: Mengeksplorasi Respon yang Muncul Saat Krisis di Maluku Utara. *SEMINAR NASIONAL DAN KONGRES III PERHIMPUNAN AHLI PENYULUHAN PEMBANGUNAN INDONESIA (PAPPI)*, 25.
- Suratini, S., Muljono, P., & Wibowo, C. T. (2021). Pemanfaatan Media Sosial untuk Mendukung Kegiatan Penyuluhan Pertanian di Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Penyuluhan*, 17(1), 12–24.
- World Bank. (2017). ICT in Agriculture (Updated Edition): Connecting Smallholders to Knowledge, Networks, and Institutions. In *ICT in Agriculture (Updated Edition): Connecting Smallholders to Knowledge, Networks, and Institutions*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1002-2>