

Artikel Penelitian (Teknik Informatika)

## Penerimaan Sistem Peringatan Dini Tsunami oleh Masyarakat Pesisir Melalui Integrasi Variabel Kontekstual dalam Model TAM

Annas Setiawan Prabowo<sup>1\*</sup>, Andesita Prihantara<sup>2</sup>, Nur Wahyu Rahadi<sup>1</sup>, Isa Bahroni<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Teknik Informatika, Politeknik Negeri Cilacap, Cilacap, Indonesia

<sup>2</sup> Teknik Rekayasa Multimedia, Politeknik Negeri Cilacap, Cilacap, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 18 November 2025

Revisi Akhir: 27 Januari 2026

Diterbitkan Online: 29 Januari 2026

### KATA KUNCI

Sistem Peringatan Dini

Tsunami

TAM

Pesisir Selatan Jawa

EWS

### KORESPONDENSI (\*)

Phone: +62 877-3457-7740

E-mail: [annassetiawanp@gmail.com](mailto:annassetiawanp@gmail.com)

### A B S T R A K

Kabupaten Cilacap yang terletak di Pesisir selatan Pulau Jawa merupakan wilayah strategis dengan berbagai aktivitas kelautan dan perikanan yang tinggi, namun dibalik potensi yang besar memiliki tingkat akherentanan yang besar juga tentang ancaman Tsunami. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika telah mengembangkan *Early Warning System* (EWS) berupa Sistem Peringatan Dini Tsunami sebagai salah satu kegiatan pemerintah untuk mengurangi dampak resiko bencana tsunami. Infrastruktur dan teknologi sudah dibuat, namun tingkat adopsi system oleh masyarakat pesisir masih tergolong rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada kesenjangan antara perilaku penerimaan teknologi dengan ketersediaan teknologi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui faktor pengaruh penerimaan masyarakat pesisir Cilacap terhadap sistem peringatan dini Tsunami melalui model TAM dengan integrasi variable kontekstual yaitu *trust*, *experience* dan *subjective norm*. Pendekatan kuantitatif dilakukan dengan mengambil data menggunakan kuesioner serta pengukuran dengan skala likert kepada masyarakat pesisir Cilacap serta dianalisis menggunakan *Structural Equation Modeling*. Hasil penelitian menemukan *Perceived Ease of Use* berpengaruh positif terhadap *Perceived Usefulness* dengan nilai koefisien 0,470, *Perceived Usefulness* berpengaruh positif terhadap *Behavioral Intention to Use* dengan nilai koefisien 0,396, dan Trust berpengaruh langsung terhadap *Behavioral Intention to Use* dengan nilai koefisien 0,422. Temuan ini menunjukkan penerimaan teknologi penerimaan dini tsunami dipengaruhi oleh persepsi manfaat dan tingkat kepercayaan terhadap penyedia layanan teknologi.

### PENDAHULUAN

Kabupaten Cilacap yang terletak di Jawa Tengah menempati posisi kritis dalam zona megathrust pada konvergensi lempeng tektonik Indo-Australia dan Eurasia, membuatnya sangat rentan terhadap peristiwa seismik dan tsunami yang signifikan. Pada 17 Juli 2006, tsunami melanda garis pantai selatan Jawa, termasuk Cilacap, yang mengakibatkan hilangnya lebih dari 730 nyawa [1]. Menanggapi ancaman ini, badan pemerintah daerah telah menggambarkan 10 kecamatan dan 55 desa pesisir sebagai daerah yang berisiko terjadinya tsunami[2]. Pembentukan Sistem Peringatan Dini Tsunami (EWS) sangat penting untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan keselamatan publik. Untuk mengevaluasi penerimaan masyarakat terhadap teknologi tersebut, Model Penerimaan Teknologi (TAM) [3] berfungsi sebagai kerangka analisis yang relevan. TAM menjelaskan kecenderungan pengguna untuk menggunakan teknologi baru, menyatakan bahwa manfaat yang dirasakan dan kemudahan penggunaan merupakan dua penentu utama yang mempengaruhi adopsi teknologi[4]. Dengan memperluas TAM untuk mengintegrasikan variabel kontekstual seperti faktor sosial budaya dan lingkungan, ada potensi strategi implementasi EWS yang lebih efektif di Cilacap.

Faktor sosial budaya secara signifikan berdampak pada inisiatif kesiapsiagaan tsunami. Studi empiris menunjukkan bahwa pengetahuan adat dan struktur komunitas dapat berfungsi sebagai mekanisme ampuh untuk peringatan dini.

Misalnya, penduduk Simeulue, Aceh, secara tradisional menggunakan legenda “smong” untuk menafsirkan indikator tsunami, berhasil melindungi kehidupan mereka selama tsunami Aceh 2004 [5]. Selain itu, penelitian yang dilakukan di Pangandaran (Jawa Barat) menguatkan bahwa penggabungan kearifan lokal dengan pendidikan formal serta latihan evakuasi secara nyata meningkatkan literasi mitigasi bencana [6]. Hal tersebut menunjukkan bahwa menggabungkan nilai-nilai budaya, indikator alam, dan pengetahuan tradisional ke dalam EWS kontemporer dapat meningkatkan kesadaran bahaya dan respons masyarakat. Selain itu, tokoh kepemimpinan lokal termasuk ketua RT/RW dan pemimpin adat serta keterlibatan masyarakat aktif dalam latihan simulasi telah terbukti mempercepat penyebaran informasi dan menumbuhkan kewaspadaan kolektif mengenai ancaman tsunami [5] [6].

Kemajuan teknologi informasi menghadirkan jalan baru untuk meningkatkan keandalan dan ruang lingkup EWS. Biro Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) menambah jaringan pengamatannya melalui pemasangan sensor seismograf tambahan dan pelampung tsunami. Pada tahun 2024, BMKG melakukan penyebaran 533 unit seismograf untuk memastikan bahwa sistem peringatan beroperasi dengan peningkatan kecepatan, keandalan, dan ketepatan waktu [7]. Selain itu, BMKG telah mengembangkan Basis Data Pemodelan Tsunami yang terintegrasi dengan sistem TOAST (*Tsunami Observation and Simulation Terminal*), yang mampu mensimulasikan skenario tsunami dan membantu dalam prediksi ancaman potensial [7]. Namun demikian, BMKG menekankan bahwa inovasi teknologi sangat penting, tetapi tanpa pemahaman dan kesiapan publik, efektivitasnya terbatas. Teknologi canggih seperti sensor DAS (*Distributed Acoustic Sensing*) atau jaringan IoT hanya akan mencapai potensi penuhnya ketika digabungkan dengan pendidikan yang memadai dan kesiapan masyarakat. Maka evolusi EWS canggih harus diimbangi dengan pelatihan masyarakat, persiapan yang matang, dan menghadirkan kolaborasi lintas sektor.

Penilaian risiko lingkungan menggunakan pemodelan numerik dan simulasi tsunami merupakan komponen penting dari manajemen risiko bencana. Misalnya, studi tentang pemetaan kerentanan tsunami di wilayah pesisir selatan Jawa (Kabupaten Bantul) menggabungkan data elevasi (*Digital Elevation Model*) ke dalam simulasi tsunami. Hasilnya disajikan dalam bentuk peta genangan yang memperkirakan luapan air di berbagai skenario gelombang [8]. Informasi tersebut sangat berharga untuk perumusan jalur evakuasi yang optimal dan identifikasi titik perakitan yang aman. Pendekatan holistik kontemporer lebih lanjut menggarisbawahi strategi jangka panjang, termasuk Solusi Berbasis Alam (NBS) yang mencakup upaya konservasi pesisir (seperti reboisasi bakau dan restorasi terumbu karang) yang bertujuan mengurangi dampak gelombang. Integrasi prakiraan skenario jangka pendek dengan strategi mitigasi jangka panjang (menggabungkan infrastruktur hijau dengan solusi rekayasa) diantisipasi untuk meningkatkan ketahanan daerah pesisir terhadap peristiwa tsunami.

Ketepatan sistem peringatan dini tsunami tidak hanya bergantung pada dimensi teknis tetapi juga pada kerangka kebijakan dan struktur tata kelola yang kuat. Partisipasi aktif lembaga lokal dan anggota masyarakat sangat penting. Di Kota Padang (Sumatera Barat), misalnya, otoritas pemerintah telah bekerja sama dengan organisasi masjid untuk menjadi saluran utama penyebaran peringatan dini. Semua masjid pesisir akan terhubung ke pusat informasi bencana dan dilengkapi dengan sirene peringatan. Pendekatan strategis ini memastikan transmisi peringatan yang cepat kepada penduduk, mengingat bahwa masjid biasanya beroperasi 24 jam sehari, dengan personel yang tersedia untuk mengaktifkan alarm [9]. Penelitian yang dilakukan di Pantai Patong Thailand menetapkan kerangka indikator kualitas untuk pemeliharaan Sistem Peringatan Dini Tsunami (EWS), yang mencakup elemen teknis sirene dan sensor, faktor sosial serta aspek tata kelola organisasi [10]. Temuan menunjukkan bahwa keberlanjutan sistem peringatan dini bergantung pada evaluasi rutin dan kolaborasi berbagai pemangku kepentingan. Maka kebijakan adaptif dan metrik kinerja yang mencakup dimensi sosial budaya serta teknis harus dirancang untuk memastikan pemeliharaan EWS jangka panjang yang efektif.

Pada situasi bencana banjir, respon masyarakat tidak hanya bergantung pada kehandalan teknologi tetapi sangat bergantung pada tingkat kepercayaan terhadap sumber informasi dan institusi pengelolanya. Saat notifikasi peringatandini dianggap tidak kredibel atau kepercayaan pada penyedia layanan lemah, manfaat teknis sistem tidak serta-merta diterjemahkan menjadi tindakan. Karena itu butuh dimasukan variable *Trust* ke dalam TAM menjadi krusial untuk merepresentasikan dimensi kepercayaan institusional dan komunikasi risiko yang tidak terakomodasi secara memadai oleh *Perceived Usefulness* (PU) maupun *Perceived Ease of Use* (PEOU). Temuan empiris pada sistem peringatan dini menunjukkan bahwa kepercayaan terhadap otoritas dan kualitas informasi berperan baik sebagai prediktor langsung maupun sebagai moderator terhadap niat penggunaan, terutama dalam konteks bencana hidrometeorologi dan tsunami [11][12]. Pengalaman individu dan komunitas dalam menghadapi bencana baik melalui kejadian nyata maupun keterlibatan dalam simulasi dan latihan membentuk kerangka kognitif yang memengaruhi persepsi risiko, kesiapsiagaan, serta penilaian terhadap urgensi peringatan. Faktor pengalaman ini menjelaskan mengapa respons masyarakat sering kali

berbeda meskipun terpapar sistem peringatan yang sama. Dengan mengintegrasikan *Experience* ke dalam TAM, model mampu menangkap variasi perilaku yang tidak sepenuhnya dijelaskan oleh konstruk kognitif semata. Studi-studi di wilayah rawan tsunami menunjukkan bahwa komunitas dengan pengalaman bencana sebelumnya cenderung menilai manfaat sistem peringatan lebih tinggi dan menunjukkan niat respons yang lebih adaptif, sehingga *Experience* berfungsi sebagai *antecedent* yang memperkuat PU maupun niat penggunaan [11][13].

Pada masyarakat daerah pesisir keputusan untuk merespons peringatan bersifat kolektif dan dipengaruhi oleh norma sosial serta otoritas informal, seperti tokoh adat, pemimpin desa, atau institusi keagamaan. Dalam konteks ini, tekanan sosial dan ekspektasi kelompok sering kali lebih menentukan perilaku dibandingkan preferensi individual terhadap kemudahan penggunaan teknologi. Penambahan konstruk *Subjective Norm* dalam TAM memungkinkan model menjelaskan peran pengaruh sosial dan norma kolektif dalam adopsi perilaku protektif. Literatur mengenai sistem peringatan dini di tingkat lokal menegaskan bahwa efektivitas peringatan sangat dipengaruhi oleh jaringan sosial komunitas dan praktik berbagi informasi, yang menjadikan *Subjective Norm* sebagai komponen penting dalam memahami niat respons masyarakat pesisir[11]

Penggabungan variabel kontekstual (sosio-budaya, teknologi, lingkungan, tata kelola) dalam kerangka EWS Tsunami dalam model TAM menyajikan strategi holistik untuk meningkatkan adopsi EWS di daerah pesisir Cilacap. Namun demikian, beberapa tantangan signifikan tetap ada diantaranya adalah biaya besar yang terkait dengan pengembangan dan pemeliharaan sensor maka perlu keterlibatan masyarakat dan pendidikan yang berkelanjutan, serta koordinasi dari berbagai pihak. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) mengakui perbedaan yang ada antara kemajuan teknologi dan kemampuan pengguna dalam aplikasi praktis [7]. Oleh karena itu perlu adanya pengukuran tingkat penerimaan teknologi EWS menggunakan metode TAM yang disesuaikan dengan variabel kontekstual.

## TINJAUAN PUSTAKA

Model Penerimaan Teknologi (TAM), yang dibuat oleh Davis pada tahun 1989, telah muncul sebagai landasan teoritis penting untuk menjelaskan mekanisme penerimaan teknologi dan mengintegrasikan teknologi baru. Dalam model penerimaan teoritis ini, dua konstruksi penting yaitu kegunaan yang dirasakan (PU) serta *perceived ease of use* (PEOU) digunakan untuk memahami cara bagaimana persepsi mengenai utilitas dan keramahan pengguna dari sistem teknologi dapat memengaruhi niat individu untuk terlibat dengannya, seperti dicatat oleh [14]. Meskipun model ini awalnya dirumuskan dalam batas-batas konteks organisasi dan pekerjaan, TAM kemudian telah digunakan secara luas di berbagai tempat karena fleksibilitas dan kemampuan yang baik dalam menjelaskan perilaku pengguna mengenai teknologi.

Dalam bidang manajemen bencana, khususnya mengenai adopsi Sistem Peringatan Dini Tsunami (TEWS), TAM telah berperan penting dalam mengevaluasi sejauh mana masyarakat menggunakan dan merespon terhadap mekanisme peringatan dini yang digerakkan oleh teknologi. Namun demikian, penerapan tradisional kerangka kerja TAM sering dianggap tidak memadai ketika dihadapkan dengan seluk-beluk sosial, budaya, dan organisasi yang beragam karakteristik termasuk masyarakat daerah pesisir. Penduduk wilayah ini sering dibentuk oleh norma kolektif, kerangka kerja sosial yang kuat, dan kepercayaan pada tokoh atau institusi publik tertentu, membuat faktor kognitif individu tidak cukup untuk menjelaskan perilaku adopsi teknologi dalam skenario kebencanaan yang kompleks, seperti yang disorot oleh [15].

Untuk mengurangi keterbatasan ini, upaya penelitian kontemporer telah menganjurkan peningkatan model TAM dengan memasukkan variabel kontekstual seperti kepercayaan, norma subyektif, kualitas informasi, dan kerentanan yang dirasakan, sehingga meningkatkan pemahaman penerimaan masyarakat terhadap teknologi terkait bencana, seperti yang diartikulasikan oleh [16]. Kemajuan metodologis ini disebut sebagai *Extended TAM* untuk Konteks Bencana, kerangka kerja konseptual yang melampaui rasionalitas individu belaka untuk mencakup dimensi emosional dan sosial yang mempengaruhi pengambilan keputusan di tengah ketidakpastian [17].

Variabel penting dalam kerangka ini adalah kepercayaan. Kepercayaan publik terhadap sistem, penyedia informasi, dan entitas pemerintah yang bertanggung jawab atas pengawasan sistem peringatan dini merupakan penentu mendasar penerimaan teknologi berorientasi bencana. Ketika masyarakat merasakan bahwa sistem peringatan dini mampu memberikan informasi yang tepat dan tepat waktu, tingkat penerimaan teknologi meningkat tajam. Sebaliknya, pengalaman yang merugikan, seperti alarm palsu, dapat mengikis kepercayaan dan pada akhirnya menghambat keterlibatan masyarakat dalam menanggapi peringatan[18]. Investigasi yang dilakukan oleh [19] menjelaskan bahwa

budaya kepercayaan tidak hanya bergantung pada kinerja teknologi itu sendiri tetapi juga dipengaruhi oleh modalitas komunikasi, identitas pembawa pesan, dan tingkat transparansi yang ditunjukkan oleh lembaga terkait. Partisipasi pemimpin masyarakat, tokoh agama, dan pemangku kepentingan lokal lainnya dalam proses komunikasi risiko telah ditunjukkan untuk meningkatkan penerimaan dan menumbuhkan faktor kepercayaan yang lebih luas di dalam masyarakat.

Variabel yang berkaitan dengan norma subyektif (*Subjective norm*) sangat penting dalam memfasilitasi adopsi teknologi manajemen bencana. Norma subyektif berkaitan dengan persepsi individu tentang harapan masyarakat yang dipaksakan oleh orang berpengaruh dalam lingkungan sosial mereka. Pada masyarakat dengan budaya kolektif, terutama wilayah pesisir Indonesia, pengambilan keputusan pribadi sangat dibentuk oleh pengaruh kelompok sosial seseorang. [20] menggarisbawahi bahwa selama krisis, masyarakat sering menunggu arahan dari masyarakat atau pemimpin lokal sebelum mengambil tindakan. Pengamatan ini menunjukkan bahwa tekanan sosial dengan rasa tanggung jawab kolektif memainkan peran penting dalam membentuk perilaku evakuasi. Studi empiris yang dilakukan di daerah-daerah seperti Aceh dan Padang menunjukkan bahwa komunikasi dari para pemimpin agama atau adat jauh lebih efektif dalam memobilisasi masyarakat daripada peringatan yang berpusat pada teknologi [19] [21]. Akibatnya, norma subyektif dapat bertindak sebagai katalis sosial yang meningkatkan niat perilaku dan meningkatkan kemanjuran sistem peringatan dini dalam komunitas yang erat.

Integrasi kepercayaan dan norma subjektif kedalam kerangka Model Penerimaan Teknologi (TAM) menghasilkan konstruksi yang lebih bernuansa dan relevan secara kontekstual. Kepercayaan memperkenalkan komponen kognitif-afektif yang membantu penerimaan teknologi, sedangkan norma subjektif merangkul dinamika sosial yang mendorong kepatuhan kolektif. Dalam model ini, kepercayaan memperkuat persepsi PU dan PEOU, sementara norma subjektif memperluas spektrum pengaruh eksternal pada niat perilaku. Investigasi oleh [14] dan [4] telah membuktikan bahwa model TAM yang ditingkatkan yang menggabungkan kedua variabel menyumbang lebih dari 70% varian dalam niat perilaku populasi pesisir mengenai adopsi sistem peringatan dini tsunami. Temuan ini menunjukkan bahwa konteks sosial dan budaya memainkan peran yang signifikan dan sangat diperlukan dalam pengembangan kerangka penerimaan teknologi di dalam daerah rawan bencana.

Meskipun demikian, literatur yang masih ada mengungkapkan beberapa kekurangan yang memerlukan penyelidikan lebih lanjut oleh upaya penelitian selanjutnya. Sejumlah besar penelitian tetap terbatas pada fase penerimaan awal dan belum secara menyeluruh memeriksa perilaku masyarakat pasca-implementasi teknologi selama durasi yang lama [22] [23]. Selanjutnya, heterogenitas latar belakang masyarakat, konteks geografis, dan perbedaan budaya di berbagai wilayah tidak terwakili secara memadai, sehingga membatasi generalisasi temuan [24]. Faktor-faktor seperti usia, pengalaman bencana sebelumnya, pencapaian pendidikan, dan jenis kelamin, yang dapat berfungsi sebagai variabel mediasi atau moderasi, juga jarang diintegrasikan ke dalam model yang sudah mapan [25].

Untuk mengurangi kendala ini, metodologi yang akan datang harus memfasilitasi pembuatan model yang lebih dinamis dan responsif secara kontekstual, dicontohkan oleh *Dynamic Context-Aware Technology Acceptance Model* (TAM). Model seperti itu akan memungkinkan para sarjana untuk memahami evolusi perilaku manusia dari waktu ke waktu, terutama ketika pengetahuan pengalaman terakumulasi, kemajuan teknologi terjadi, dan dinamika sosial bergeser. Dianjurkan juga untuk menggunakan pendekatan metode campuran yang mengintegrasikan teknik kuantitatif dan kualitatif, di samping metodologi seperti desain partisipatif dan pemodelan berbasis agen, untuk secara efektif menangkap interaksi rumit antara pemangku kepentingan sosial, lingkungan, dan teknologi [20].

Penerimaan sistem peringatan dini tsunami tidak dapat dikaitkan semata-mata dengan pengambilan keputusan individu yang rasional; sebaliknya, ini menggambarkan refleksi dari proses sosial yang rumit dan beragam. Model Penerimaan Teknologi yang ditingkatkan (TAM), yang menggabungkan elemen kepercayaan dan norma subjektif, telah membuktikan peningkatan efisiensi dalam menjelaskan dinamika penerimaan teknologi dalam masyarakat pesisir. Dengan demikian, kerangka teoritis ini membawa relevansi akademis dalam meningkatkan kumpulan literatur yang ada sementara juga menawarkan konsekuensi praktis sebagai dasar untuk menyusun strategi kesiapsiagaan yang lebih inklusif dan berfokus pada masyarakat, terutama di kabupaten seperti Cilacap yang ditandai dengan risiko tsunami yang signifikan dan kerangka sosial yang kuat.

### ***Technology Acceptance Model (TAM) dan Variabel Kontekstual (Trust dan Subjective Norm)***

*Technology Acceptance Model (TAM)* merupakan salah satu kerangka teoritis yang paling luas digunakan untuk menjelaskan penerimaan dan penggunaan teknologi oleh pengguna. Model ini menekankan dua konstruk utama, yaitu *Perceived Usefulness* dan *Perceived Ease of Use*, yang memengaruhi *Behavioral Intention* untuk menggunakan teknologi, dan pada akhirnya menentukan penggunaan aktual. *Perceived Usefulness* merefleksikan sejauh mana pengguna meyakini bahwa teknologi dapat meningkatkan kinerja atau efektivitas mereka, sedangkan *Perceived Ease of Use* menggambarkan tingkat kemudahan teknologi untuk dipahami dan digunakan. Meskipun TAM terbukti kuat dan parsimonious, berbagai penelitian menunjukkan bahwa model ini perlu diperluas dengan variabel tambahan untuk meningkatkan daya jelaskan, khususnya pada konteks adopsi teknologi yang melibatkan faktor sosial dan psikologis yang kompleks[26].

Kepercayaan telah diidentifikasi sebagai faktor kunci dalam adopsi teknologi, khususnya pada teknologi yang melibatkan risiko, ketidakpastian, serta isu keamanan dan privasi. Dalam konteks pembayaran digital di Vietnam, kepercayaan terbukti menjadi determinan signifikan dalam adopsi teknologi, dengan pengaruh langsung terhadap kegunaan yang dirasakan serta norma subjektif pengguna[27]. Temuan ini menunjukkan bahwa pengguna tidak hanya menilai manfaat teknologi secara fungsional, tetapi juga mempertimbangkan sejauh mana teknologi tersebut dapat dipercaya. Hal serupa ditemukan dalam studi adopsi kendaraan otomatis penuh di Australia, di mana kepercayaan yang dirasakan menjadi variabel paling dominan dalam membentuk sikap pengguna terhadap teknologi tersebut[28]. Hal ini menegaskan bahwa kepercayaan berperan sebagai fondasi psikologis dalam penerimaan teknologi berisiko tinggi. Kepercayaan tidak hanya berfungsi sebagai variabel independen, tetapi juga berperan sebagai mediator dalam hubungan antar konstruk TAM. Studi mengenai kendaraan otomatis di Thailand menunjukkan bahwa kepercayaan merupakan prediktor terkuat terhadap niat penggunaan, bahkan melampaui pengaruh kegunaan dan kemudahan penggunaan yang dirasakan[29]. Temuan ini memperkuat argumen bahwa tanpa tingkat kepercayaan yang memadai, persepsi positif terhadap teknologi tidak selalu berujung pada niat adopsi. Dengan demikian, kepercayaan menjadi elemen krusial dalam menjembatani persepsi kognitif dan keputusan perilaku pengguna.

Selain kepercayaan, norma subjektif juga menjadi variabel penting yang melengkapi TAM. Norma subjektif merujuk pada persepsi individu mengenai tekanan sosial atau pengaruh dari orang-orang yang dianggap penting dalam menentukan apakah suatu teknologi layak digunakan. Dalam konteks platform metaverse, norma subjektif terbukti menjadi pendorong utama penggunaan platform populer, menandakan kuatnya peran pengaruh sosial dalam proses adopsi teknologi digital[30]. Pengguna cenderung mengikuti ekspektasi sosial, terutama ketika teknologi tersebut bersifat baru dan belum sepenuhnya dipahami secara individual. Dalam bidang pendidikan tinggi, norma subjektif juga banyak digunakan sebagai variabel eksternal dalam pengembangan TAM. Penelitian menunjukkan bahwa norma subjektif memengaruhi kegunaan yang dirasakan serta niat perilaku pengguna terhadap teknologi pembelajaran, menegaskan bahwa keputusan adopsi teknologi di lingkungan akademik tidak hanya bersifat individual, tetapi juga dipengaruhi oleh dosen, teman sebaya, dan budaya institusi[31]. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya dimensi sosial dalam menjelaskan penerimaan teknologi, khususnya pada konteks yang bersifat kolektif.

Integrasi kepercayaan dan norma subjektif ke dalam TAM memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai perilaku penerimaan teknologi. Model TAM yang diperluas dengan kedua variabel ini telah berhasil diterapkan dalam berbagai konteks, seperti pembayaran seluler, teknologi kota pintar, dan perangkat lunak produktivitas, yang menunjukkan fleksibilitas serta relevansi lintas domain[32][33][34]. Dengan memasukkan aspek psikologis dan sosial, model ini mampu menangkap kompleksitas keputusan pengguna yang tidak sepenuhnya dapat dijelaskan oleh persepsi kegunaan dan kemudahan semata.

Integrasi tersebut juga memperkaya model dasar TAM tradisional, khususnya hubungan langsung antara kegunaan yang dirasakan dan sikap pengguna. Dalam beberapa studi, kepercayaan dan norma subjektif terbukti memediasi, bahkan memodifikasi, hubungan tersebut, sehingga penerimaan teknologi dipahami sebagai proses multifaset yang dipengaruhi oleh persepsi individu dan dinamika sosial secara simultan[27]. Hal ini menunjukkan bahwa penerimaan teknologi bukanlah proses linear, melainkan hasil interaksi kompleks antara faktor kognitif, psikologis, dan sosial.

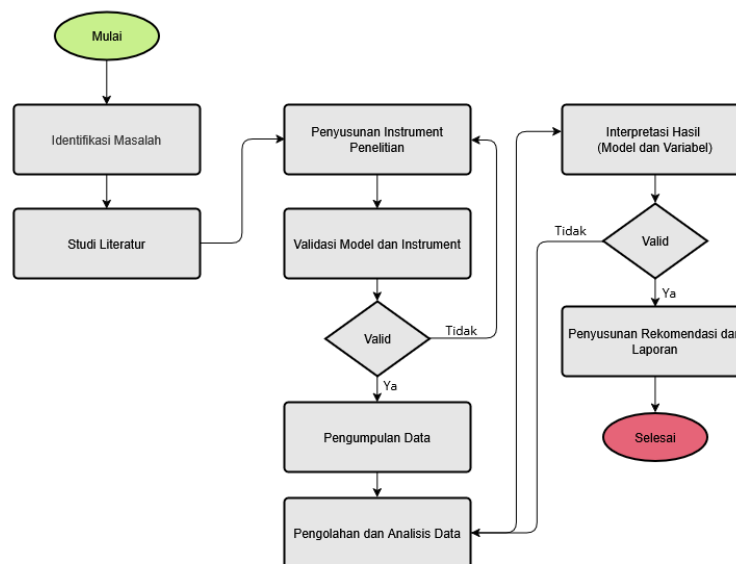
## METODOLOGI

### *Alur Penelitian*

Penelitian ini dirancang secara sistematis untuk menghasilkan model penerimaan Sistem Peringatan Dini Tsunami (EWS) yang teruji secara teoretis dan empiris, dengan mengintegrasikan variabel kontekstual trust dan subjective norm ke dalam

Model Penerimaan Teknologi (TAM). Penelitian diawali dengan identifikasi masalah yang berfokus pada kesenjangan antara ketersediaan teknologi EWS dan tingkat penerimaan masyarakat pesisir di Kabupaten Cilacap. Tahap ini dilakukan melalui observasi awal serta pengumpulan informasi pendukung mengenai rendahnya respons masyarakat terhadap peringatan dini. Setelah itu, dilakukan studi literatur untuk meninjau teori penerimaan teknologi dan penelitian terdahulu terkait perilaku masyarakat dalam merespons sistem peringatan dini, yang menjadi dasar penyusunan model konseptual dan hipotesis penelitian.

Berdasarkan hasil kajian teori, instrumen penelitian kemudian disusun dalam bentuk kuesioner berbasis skala Likert[35] yang mencakup konstruk *perceived usefulness*, *trust*, *perceived ease of use*, *subjective norm*, dan *behavioral intention*. Instrumen yang telah disusun selanjutnya divalidasi dan uji coba terbatas untuk memastikan kejelasan indikator serta kesesuaian konstruk. Setelah instrumen dinyatakan valid, tahap pengumpulan data dilakukan pada masyarakat pesisir Cilacap menggunakan teknik *purposive sampling* yang mempertimbangkan tingkat keterpaparan bencana dan karakteristik demografis responden. Data hasil kuesioner yang dikumpulkan dilanjutkan analisis melalui metode *Structural Equation Modeling* (SEM) dalam menguji hubungan antarvariabel sesuai model yang diusulkan. Analisis meliputi pengujian validitas, reliabilitas, serta *goodness of fit* untuk memastikan kesesuaian model empiris dengan model teoretis. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk mengidentifikasi factor pengaruh signifikan terhadap penerimaan TEWS. Jika model belum memenuhi kriteria validitas, dilakukan revisi sebelum penyusunan rekomendasi. Pada tahap akhir, hasil penelitian dirumuskan menjadi rekomendasi strategis bagi penguatan kebijakan mitigasi bencana, khususnya peningkatan kepercayaan masyarakat dan penguatan norma sosial, serta disusun dalam bentuk laporan dan naskah publikasi ilmiah.



Gambar 1. Alur Penelitian

Alur penelitian pada penelitian dapat dilihat dalam Gambar 1 dimulai dari tahap identifikasi masalah, yaitu menentukan persoalan utama yang ingin diteliti. Setelah itu, peneliti melakukan studi literatur untuk memahami teori, konsep, dan hasil penelitian sebelumnya yang relevan, agar penelitian memiliki dasar ilmiah yang kuat. Berdasarkan masalah dan literatur tersebut, peneliti kemudian menyusun instrumen penelitian (misalnya kuesioner atau alat ukur). Instrumen yang dibuat tidak langsung digunakan, tetapi harus melalui tahap validasi model dan instrumen untuk memastikan bahwa alat tersebut benar-benar layak dan dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Jika belum valid, instrumen diperbaiki dan divalidasi ulang hingga dinyatakan valid. Setelah instrumen dinyatakan valid, penelitian dilanjutkan dengan pengumpulan data dari responden atau sumber yang telah ditentukan. Data yang terkumpul kemudian masuk ke tahap pengolahan dan analisis data, sehingga diperoleh hasil penelitian yang bermakna. Hasil analisis ini selanjutnya diinterpretasikan untuk menjelaskan makna temuan penelitian berdasarkan model dan variabel yang digunakan. Jika hasil interpretasi dinilai belum valid atau belum memadai, peneliti dapat kembali melakukan perbaikan pada tahapan sebelumnya. Namun, jika hasilnya sudah valid, penelitian ditutup dengan penyusunan rekomendasi dan laporan, yang merangkum temuan serta memberikan saran yang dapat dimanfaatkan oleh pihak terkait.

### ***Pengumpulan Data***

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan kuesioner yang disebarakan melalui dua pendekatan, yaitu secara online dan offline untuk memastikan cakupan responden yang lebih luas dan representatif. Pada pendekatan online, kuesioner dibuat dalam format digital dan dibagikan melalui berbagai platform media sosial seperti WhatsApp, sehingga memungkinkan responden mengisi secara fleksibel dan mempercepat proses pengumpulan data. Sementara itu, pendekatan offline dilakukan dengan mendatangi langsung masyarakat pesisir Cilacap melalui koordinasi dengan pemerintah desa, tokoh masyarakat, nelayan, serta relawan kebencanaan, sehingga responden yang memiliki keterbatasan akses digital tetap dapat berpartisipasi. Kombinasi kedua metode ini memberikan keuntungan dalam menjangkau berbagai kelompok masyarakat dengan tingkat literasi dan akses teknologi yang berbeda, sekaligus memastikan bahwa data yang diperoleh mencerminkan kondisi sosial dan demografis masyarakat pesisir secara lebih akurat.

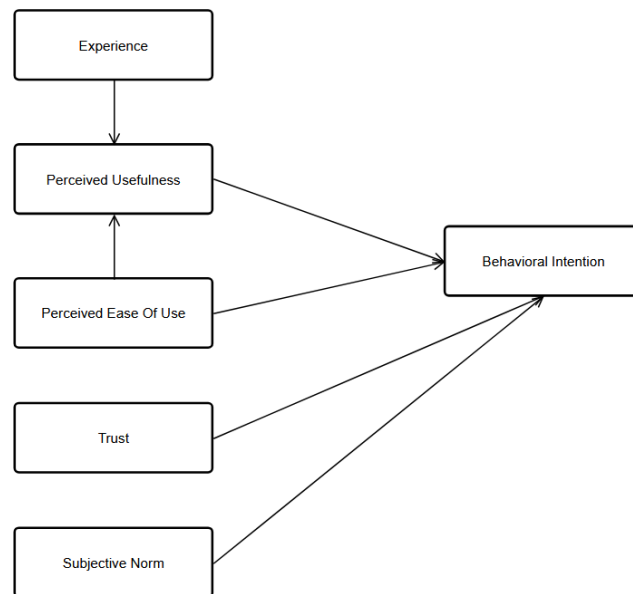
### ***Populasi dan Sampel***

Populasi mencakup masyarakat pesisir di wilayah Kabupaten Cilacap yang berpotensi terdampak bencana tsunami. Sampel ditetapkan sebanyak 118 responden, ditentukan menggunakan *purposive sampling*, yakni metode pemilihan responden dengan pertimbangan tertentu yang relevan dengan capaian penelitian. Cara ini banyak digunakan dalam penelitian sosial kebencanaan karena memungkinkan peneliti menjangkau subjek yang memiliki pengalaman atau karakteristik yang sesuai dengan topik studi [36] [37]. Misalnya, [36] melakukan penelitian terkait kerentanan sosial bencana di Kabupaten Klaten dengan pendekatan survei dan *purposive sampling* pada 100 responden, sedangkan [37] menggunakan teknik serupa dalam kajian kepuasan wisatawan dengan melibatkan 300 responden. Oleh karena itu, pendekatan *purposive sampling* dalam konteks masyarakat pesisir Cilacap dinilai tepat dan sejalan dengan praktik metodologi terkini di bidang penelitian.

Jumlah sampel sebanyak 118 responden dinilai memadai untuk analisis menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM). [38] menyarankan bahwa minimal jumlah sampel dalam SEM adalah lima kali jumlah indikator, sehingga jika terdapat 22 indikator, diperlukan minimal 110 responden. Selain itu, studi-studi terkini juga menyebutkan bahwa ukuran sampel antara 100 hingga 150 responden sudah cukup untuk memenuhi kelayakan SEM [39]. Oleh karena itu, jumlah responden dalam penelitian ini tidak hanya mencukupi secara statistik, tetapi juga didasarkan pada praktik ilmiah yang sudah banyak diadopsi dalam penelitian berbasis SEM.

### ***Metode TAM dan Variabel Kontekstual***

Model penelitian ini mengadopsi *Technology Acceptance Model* digunakan dalam mengetahui faktor apa saja yang berpengaruh terhadap penerimaan teknologi, dengan menambahkan dua variabel kontekstual yaitu *trust* (kepercayaan) dan *subjective norm* (norma subjektif). TAM dipilih karena model ini secara luas telah terbukti relevan dalam menjelaskan perilaku adopsi teknologi, termasuk dalam konteks sistem peringatan dini bencana [14]. Penambahan variabel *trust* dan *subjective norm* didasarkan pada temuan terkini yang menunjukkan bahwa kepercayaan terhadap sistem dan tekanan sosial dari lingkungan sekitar memengaruhi niat perilaku individu dalam menggunakan teknologi [40]. Dalam model ini, *experience* dalam menggunakan EWS diasumsikan berdampak pada *perceived usefulness* EWS, sedangkan *perceived ease of use*, *trust*, *perceived usefulness*, dan *subjective norm* diasumsikan memengaruhi *behavioral intention* terhadap penggunaan sistem peringatan dini tsunami. Struktur model seperti pada Gambar 2 mencerminkan integrasi antara faktor teknologis dan sosial-budaya yang dinilai penting dalam konteks masyarakat pesisir Indonesia. Oleh karena itu, pendekatan ini tidak hanya relevan secara teoritis namun juga sesuai secara empiris, terutama dalam meneliti kesiapan komunitas terhadap ancaman bencana.



Gambar 2. Metode TAM dan Variabel Kontekstual

Instrumen penelitian ini disusun untuk mengukur enam variabel utama yang berasal dari kerangka *Technology Acceptance Model* (TAM) serta penambahan variabel kontekstual yang relevan dengan konteks kebencanaan. Setiap variabel diukur menggunakan empat indikator dalam bentuk pernyataan tertutup berbasis skala Likert lima poin, dari “sangat tidak setuju” hingga “sangat setuju”. Variabel pertama, *Perceived Ease of Use*, bertujuan mengukur sejauh mana sistem peringatan dini tsunami dinilai mudah dipahami dan digunakan oleh masyarakat. Indikatornya mencakup pemahaman sistem, kemandirian penggunaan, kejelasan informasi, dan kecepatan penguasaan penggunaan sistem. Variabel kedua, *Perceived Usefulness*, mencerminkan pandangan responden terhadap kegunaan sistem dalam hal mempercepat pengetahuan risiko, membantu persiapan diri, mengurangi kerugian, dan mendukung keselamatan.

Tabel 1. Hubungan Antar Variabel

No.	Hubungan Antar Variabel	Variabel Independen	Variabel Dependen	Deskripsi Hubungan
1	<i>Experience</i> → <i>Perceived Usefulness</i>	<i>Experience (EXP)</i>	<i>Perceived Usefulness (PU)</i>	Pengalaman mempengaruhi persepsi pengguna terhadap manfaat teknologi.
2	<i>Perceived Ease of Use</i> → <i>Perceived Usefulness</i>	<i>Perceived Ease of Use (PEOU)</i>	<i>Perceived Usefulness (PU)</i>	Persepsi kemudahan penggunaan memengaruhi persepsi terhadap manfaat teknologi.
3	<i>Perceived Usefulness</i> → <i>Behavioral Intention</i>	<i>Perceived Usefulness (PU)</i>	<i>Behavioral Intention (BI)</i>	Persepsi manfaat memengaruhi niat pengguna untuk menggunakan teknologi.
4	<i>Perceived Ease of Use</i> → <i>Behavioral Intention</i>	<i>Perceived Ease of Use (PEOU)</i>	<i>Behavioral Intention (BI)</i>	Persepsi kemudahan penggunaan memengaruhi niat pengguna untuk menggunakan sistem.
5	<i>Trust</i> → <i>Behavioral Intention</i>	<i>Trust (T)</i>	<i>Behavioral Intention (BI)</i>	Kepercayaan terhadap sistem memengaruhi niat perilaku dalam menggunakannya.
6	<i>Subjective Norm</i> → <i>Behavioral Intention</i>	<i>Subjective Norm (SN)</i>	<i>Behavioral Intention (BI)</i>	Norma sosial dari lingkungan mempengaruhi keputusan menggunakan sistem.

*Behavioral Intention to Use* digunakan untuk menilai niat perilaku individu dalam menggunakan sistem, seperti kesediaan menggunakan saat terjadi bencana, menyarankan kepada orang lain, penggunaan rutin, dan sikap positif terhadap sistem. Variabel kontekstual pertama yaitu *Trust (Kepercayaan)*, menilai sejauh mana responden mempercayai akurasi informasi dari institusi penyedia sistem, keandalan sistem, tujuan kemanusiaan sistem, dan profesionalisme penyedia. Variabel kontekstual berikutnya adalah *Experience (Pengalaman)*, yang mengukur dampak pengalaman pribadi menghadapi bencana tsunami terhadap kesadaran pentingnya sistem, kesiapan menghadapi bencana, serta kepercayaan diri menggunakan sistem. Terakhir, *Subjective Norm (Norma Sosial)* mengevaluasi pengaruh sosial dari orang-orang di

sekitar responden, keluarga, dan teman, dalam membentuk persepsi dan dorongan untuk menggunakan sistem. Keenam variabel ini dirancang untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap faktor-faktor yang memengaruhi penerimaan masyarakat pesisir terhadap sistem peringatan dini tsunami.

Tabel 2. Variabel dan Indikator

No.	Variabel	Indikator
1	<i>Perceived Ease of Use</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem peringatan dini mudah dipahami.</li> <li>2. Saya dapat menggunakan sistem tanpa bantuan orang lain.</li> <li>3. Informasi dalam sistem jelas dan mudah dimengerti.</li> <li>4. Saya cepat menguasai cara menggunakan sistem.</li> </ol>
2	<i>Perceived Usefulness</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem membantu saya mengetahui risiko bencana lebih cepat.</li> <li>2. Informasi dari sistem berguna untuk mempersiapkan diri.</li> <li>3. Sistem membantu mengurangi potensi kerugian.</li> <li>4. Sistem bermanfaat untuk keselamatan saya.</li> </ol>
3	<i>Behavioral Intention to Use</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saya berniat menggunakan sistem saat terjadi bencana.</li> <li>2. Saya akan menyarankan orang lain menggunakan sistem.</li> <li>3. Saya merasa perlu menggunakan sistem secara rutin.</li> <li>4. Saya memiliki sikap positif terhadap sistem.</li> </ol>
4	<i>Trust (Kepercayaan)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saya percaya informasi dari BMKG/BPBD akurat.</li> <li>2. Saya yakin sistem dapat diandalkan.</li> <li>3. Saya merasa sistem dibuat demi keselamatan masyarakat.</li> <li>4. Saya percaya lembaga penyedia sistem bekerja profesional.</li> </ol>
5	<i>Experience (Pengalaman)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saya pernah mengalami tsunami secara langsung.</li> <li>2. Pengalaman tersebut membuat saya sadar pentingnya sistem.</li> <li>3. Saya lebih siap menghadapi bencana karena pengalaman sebelumnya.</li> <li>4. Saya lebih percaya diri menggunakan sistem karena pengalaman saya.</li> </ol>
6	<i>Subjective Norm (Norma Sosial)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orang-orang di sekitar saya menggunakan sistem.</li> <li>2. Keluarga dan teman mendorong saya untuk menggunakan sistem.</li> <li>3. Saya menggunakan sistem karena orang lain juga menggunakannya.</li> <li>4. Lingkungan saya menilai penting menggunakan sistem.</li> </ol>

### ***Pengujian dan Analisis Data***

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik *PLS-SEM* yang dijalankan melalui *software SmartPLS*. *PLS-SEM* dipilih karena mampu menguji keterkaitan beberapa variabel laten secara serentak, sehingga sesuai untuk riset kebencanaan yang melibatkan konstruk reflektif serta karakter data yang cenderung tidak berdistribusi normal [41]. Selain itu, metode ini tetap andal ketika ukuran sampel relatif terbatas, sehingga relevan dengan jumlah responden pada penelitian ini, yaitu 118 warga pesisir Cilacap.

Proses analisis dilakukan melalui tiga tahap besar, yakni pengujian validitas, reliabilitas, dan model struktural. Uji validitas dibedakan menjadi validitas diskriminan dan konvergen. Suatu indikator dinilai memenuhi validitas konvergen apabila nilai *loading factor* mencapai  $\geq 0,70$ ; untuk studi yang masih bersifat eksploratif, nilai  $\geq 0,50$  masih dapat diterima [42]. Validitas diskriminan dinilai dari pola *cross-loading*, di mana muatan indikator seharusnya paling tinggi pada konstruk yang diwakilinya dibandingkan melalui konstruk lain. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa indikator dapat mengukur variabel laten yang dimaksud.

Pengujian reliabilitas dilakukan untuk meninjau nilai *Composite Reliability* dan *Cronbach's Alpha*. Suatu konstruk dianggap memiliki reliabilitas yang baik apabila kedua nilai tersebut berada pada kisaran  $\geq 0,70$ , yang menunjukkan konsistensi internal antar indikator dalam satu konstruk [43]. Setelah model pengukuran terpenuhi, pengujian model struktural dilakukan menggunakan prosedur *bootstrapping* untuk memperoleh nilai t-statistik dan *p-value*. Hubungan antar variabel laten dinyatakan signifikan secara statistik apabila t-statistik  $\geq 1,96$  pada taraf signifikansi 5% atau *p-value*

$< 0,05$ . Melalui tahapan ini, dapat dinilai pengaruh variabel kontekstual seperti *trust* dan *subjective norm* terhadap persepsi dan niat masyarakat dalam menggunakan sistem peringatan dini tsunami.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data dilakukan dengan pendekatan PLS-SEM menggunakan *software SmartPLS*. Metode ini digunakan karena memiliki kemampuan dalam menangani pengaruh antar variabel laten kompleks dengan jumlah sampel yang tergolong kecil serta cocok digunakan untuk menguji model teoritis seperti *Technology Acceptance Model* (TAM) dengan perluasan variabel kontekstual.

### Uji Validitas

Berdasarkan pengujian validitas konvergen, semua indikator memperoleh *loading factor* bernilai lebih dari 0,70 sehingga masing-masing indikator mampu merepresentasikan konstruk yang diukur secara konsisten. Sebagai contoh, indikator BI3 untuk variabel *Behavioral Intention to Use* mencatatkan angka 0,860, yang memperkuat posisi indikator tersebut sebagai representasi yang relevan dan kuat dalam menjelaskan niat perilaku pengguna. Demikian pula, indikator dari variabel *Perceived Usefulness* seperti PU2 mencapai nilai 0,910, mengindikasikan bobot yang sangat tinggi dalam pengukuran konstruk tersebut. Secara keseluruhan, hasil ini memberikan keyakinan bahwa semua indikator yang digunakan telah memiliki keterkaitan yang kuat dengan konstruk yang dimaksud. Tabel 3 menunjukkan semua variable Valid.

Tabel 3 Uji Validitas Konvergen Hasil Olah Data Smart PLS

Variabel	<i>Behavioral Intention to Use</i>	<i>Experience</i>	<i>Perceived Ease of Use</i>	<i>Perceived Usefulness</i>	<i>Subjective Norm</i>	<i>Trust</i>
BI1	0,832					
BI2	0,831					
BI3	0,860					
BI4	0,829					
EXP1		0,821				
EXP2		0,852				
EXP3		0,867				
EXP4		0,812				
PEOU1			0,834			
PEOU2			0,833			
PEOU3			0,871			
PEOU4			0,857			
PU1				0,844		
PU2				0,910		
PU3				0,840		
PU4				0,876		
SN1					0,837	
SN2					0,874	
SN3					0,848	
SN4					0,775	
T1						0,846
T2						0,879
T3						0,861
T4						0,788

Sementara itu, hasil validitas diskriminan yang dianalisis melalui kriteria *Fornell-Larcker* dan nilai *cross loading* turut menunjukkan hasil yang memuaskan dapat dilihat pada table 4. Nilai AVE pada setiap konstruk lebih tinggi dibandingkan nilai korelasinya dengan konstruk lain, memperlihatkan adanya perbedaan yang jelas antar variabel laten. Pada saat yang sama, setiap indikator juga mencatat nilai *loading* tertinggi dalam konstruk asalnya jika dibandingkan terhadap konstruk lain. Sebagai contoh, variabel *Behavior Intention 4* lihat pada table 5 memuat loading 0,829 terhadap variabel *Behavioral Intention*, jauh lebih tinggi dibandingkan nilainya terhadap konstruk lainnya seperti *Experience* atau *Trust*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa baik validitas konvergen maupun diskriminan telah terpenuhi secara optimal, dan instrumen yang digunakan telah terbukti sah dalam mengukur masing-masing variabel penelitian.

Tabel 4. Nilai Fornell-Larcker Criterion

Variable	<i>Behavioral Intention to Use</i>	<i>Experience</i>	<i>Perceived Ease of Use</i>	<i>Perceived Usefulness</i>	<i>Subjective Norm</i>	<i>Trust</i>
<i>Behavioral Intention to Use</i>	<b>0,838</b>					
<i>Experience</i>	0,391	<b>0,838</b>				
<i>Perceived Ease of Use</i>	0,500	0,356	<b>0,849</b>			
<i>Perceived Usefulness</i>	0,711	0,299	0,517	<b>0,868</b>		
<i>Subjective Norm</i>	0,505	0,560	0,580	0,410	<b>0,834</b>	
<i>Trust</i>	0,729	0,352	0,462	0,604	0,555	<b>0,844</b>

Tabel 5. Nilai Cross Loading

Item	<i>Behavioral Intention to Use</i>	<i>Experience</i>	<i>Perceived Ease of Use</i>	<i>Perceived Usefulness</i>	<i>Subjective Norm</i>	<i>Trust</i>
BI1	<b>0,832</b>	0,242	0,439	0,689	0,396	0,574
BI2	<b>0,831</b>	0,254	0,391	0,585	0,427	0,617
BI3	<b>0,860</b>	0,401	0,451	0,552	0,448	0,582
BI4	<b>0,829</b>	0,419	0,396	0,552	0,421	0,670
EXP1	0,327	<b>0,821</b>	0,143	0,172	0,341	0,277
EXP2	0,193	<b>0,852</b>	0,202	0,137	0,326	0,152
EXP3	0,368	<b>0,867</b>	0,265	0,316	0,495	0,354
EXP4	0,350	<b>0,812</b>	0,478	0,282	0,589	0,311
PEOU1	0,471	0,230	<b>0,834</b>	0,451	0,500	0,441
PEOU2	0,394	0,314	<b>0,833</b>	0,425	0,470	0,408
PEOU3	0,377	0,310	<b>0,871</b>	0,432	0,475	0,337
PEOU4	0,448	0,358	<b>0,857</b>	0,445	0,519	0,377
PU1	0,497	0,266	0,574	<b>0,844</b>	0,438	0,488
PU2	0,596	0,226	0,395	<b>0,910</b>	0,298	0,491
PU3	0,693	0,322	0,411	<b>0,840</b>	0,397	0,570
PU4	0,669	0,218	0,418	<b>0,876</b>	0,287	0,540
SN1	0,408	0,525	0,548	0,383	<b>0,837</b>	0,446
SN2	0,398	0,508	0,484	0,267	<b>0,874</b>	0,444
SN3	0,410	0,506	0,472	0,338	<b>0,848</b>	0,514
SN4	0,457	0,339	0,431	0,370	<b>0,775</b>	0,442
T1	0,533	0,266	0,358	0,446	0,445	<b>0,846</b>
T2	0,665	0,296	0,435	0,546	0,457	<b>0,879</b>
T3	0,676	0,443	0,473	0,491	0,625	<b>0,861</b>
T4	0,567	0,157	0,272	0,554	0,319	<b>0,788</b>

### Uji Reliabilitas

Penelitian ini dirancang secara sistematis untuk menghasilkan model penerimaan Sistem Peringatan Dini Tsunami (EWS) yang teruji secara teoretis dan empiris, dengan mengintegrasikan variabel kontekstual *trust* dan *subjective norm* ke dalam TAM. Penelitian diawali dengan identifikasi masalah yang berfokus pada kesenjangan antara ketersediaan teknologi EWS

dan tingkat penerimaan masyarakat pesisir di Kabupaten Cilacap. Tahap ini dilakukan melalui observasi awal serta pengumpulan informasi pendukung mengenai rendahnya respons masyarakat terhadap peringatan dini. Setelah itu, dilakukan studi literatur untuk meninjau teori penerimaan teknologi dan penelitian terdahulu terkait perilaku masyarakat dalam merespons sistem peringatan dini, yang menjadi dasar penyusunan model konseptual dan hipotesis penelitian.

Tabel 6. Uji Validitas

<i>Variable</i>	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Composite Reliability</i>	<i>Average Variance Extracted (AVE)</i>
<i>Behavioral Intention to Use</i>	0,859	0,904	0,702
<i>Experience</i>	0,865	0,904	0,703
<i>Perceived Ease of Use</i>	0,871	0,912	0,721
<i>Perceived Usefulness</i>	0,891	0,924	0,753
<i>Subjective Norm</i>	0,854	0,901	0,696
<i>Trust</i>	0,865	0,908	0,713

Uji reliabilitas dan validitas konstruk dilakukan melalui hasil angka *Cronbach's Alpha*, *Composite Reliability* serta *Average Variance Extracted*. Berdasarkan pengolahan data *SmartPLS*, seluruh variabel dalam model menunjukkan konsistensi internal yang tinggi. Hasil pengukuran menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* seluruh konstruk yang berada di atas ambang batas minimum 0,70 (Hair et al., 2019), menunjukkan bahwa indikator dalam setiap variabel memiliki korelasi yang stabil dan reliabel. Variabel *PU / Perceived Usefulness* memiliki hasil *Cronbach's Alpha* nilai tertinggi bernilai 0,891, sedangkan variabel *Subjective Norm* mencatatkan nilai terendah yakni 0,854, namun tetap memenuhi kriteria reliabilitas.

Selanjutnya, nilai *Composite Reliability (CR)* seluruh konstruk juga memberikan hasil yang sangat baik, seluruhnya melebihi nilai batas  $\geq 0,70$ , bahkan mendekati atau melampaui angka 0,90 yang menandakan tingkat reliabilitas komposit yang sangat kuat. Misalnya, konstruk *Perceived Ease of Use* mencatat nilai *CR* sebesar 0,912, mengindikasikan bahwa instrumen dalam model memiliki akurasi tinggi dalam mengukur variabel yang dimaksud.

Dalam hal validitas konvergen, *Average Variance Extracted (AVE)* berguna untuk mengetahui seberapa nilai varian yang dapat dijelaskan oleh indikator dari masing-masing konstruk. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa seluruh konstruk memiliki nilai *AVE* lebih besar dari 0,50 atau lebih dari 50% variansi indikator mampu dijelaskan oleh konstruk yang bersangkutan (Fornell & Larcker, 1981). Nilai *AVE* tertinggi tercatat pada variabel *Perceived Usefulness* (0,753), sementara nilai terendah terdapat pada *Subjective Norm* (0,696), yang tetap berada dalam kisaran yang dapat diterima. Hal ini menunjukkan semua variabel dalam model dapat memenuhi syarat reliabilitas dan validitas yang memadai untuk dilakukan analisis lanjutan.

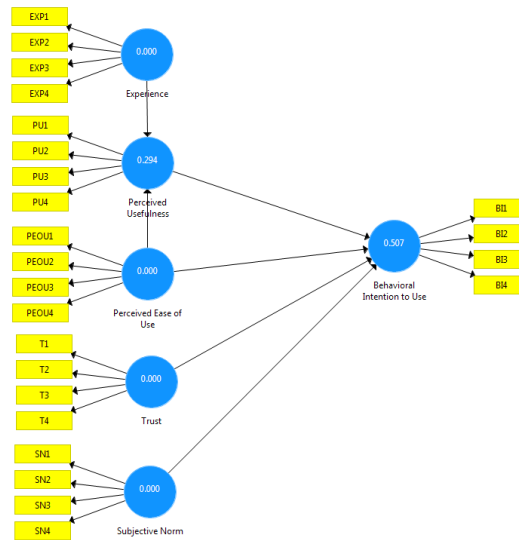
### **Uji Inner Model**

Model struktural yang diestimasi dengan *PLS-SEM* memberikan gambaran yang cukup kuat mengenai bagaimana variabel-variabel eksogen membentuk niat masyarakat pesisir untuk menggunakan sistem peringatan dini tsunami. Berdasarkan table 7 Nilai *R-square* untuk konstruk *Behavioral Intention to Use* sebesar 0,656 menunjukkan bahwa sekitar 65,6% variasi niat penggunaan dapat dijelaskan secara simultan oleh *Perceived Usefulness*, *Perceived Ease of Use*, *Trust*, *Subjective Norm*, dan *Experience*, sementara 34,4% sisanya berasal dari faktor lain di luar model. Secara praktis, angka ini mengindikasikan bahwa model memiliki kemampuan yang solid untuk menjelaskan perilaku penerimaan TEWS. Pada konstruk *Perceived Usefulness*, nilai *R-square* sebesar 0,283 menandakan bahwa kurang lebih 28,3% variasi persepsi kemanfaatan dijelaskan oleh kombinasi *Perceived Ease of Use* dan *Experience*. Artinya, kemudahan penggunaan dan pengalaman kebencanaan memang berperan, namun masih terdapat ruang yang cukup besar bagi faktor lain (misalnya kualitas informasi, intensitas sosialisasi, atau keandalan teknologi) yang belum dimasukkan ke dalam model.

Tabel 7. Hasil Pengujian *R Square*

<b>Variabel</b>	<b>R-Square</b>	<b>R-Square Adjusted</b>
<i>Behavioral Intention to Use</i>	0,656	0,644
<i>Perceived Usefulness</i>	0,283	0,270

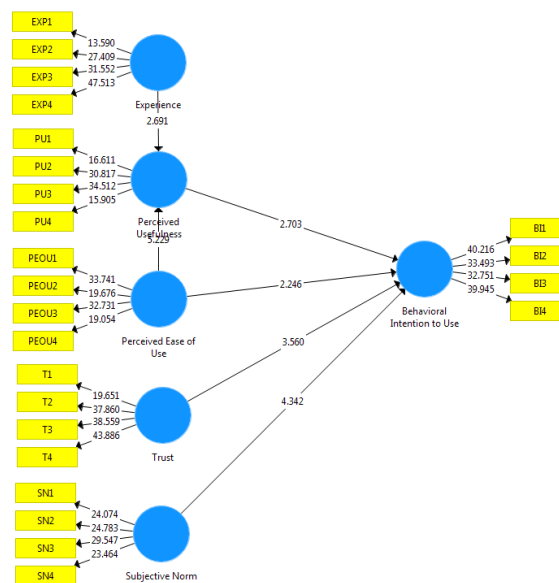
Kelayakan prediktif model kemudian dikaji melalui indikator *predictive relevance* (*Q-square*) yang dihitung dengan prosedur *blindfolding*. Nilai  $Q^2$  sebesar 0,447 untuk konstruk *Behavioral Intention to Use* dan 0,203 untuk *Perceived Usefulness* keduanya berada di atas nol, yang berarti model memiliki kemampuan yang memadai untuk mereproduksi nilai observasi kedua variabel tersebut. Secara substantif, hal ini menunjukkan bahwa kombinasi variabel-variabel dalam model bukan hanya cocok dengan data sampel, tetapi juga cukup andal bila digunakan untuk memprediksi respons masyarakat pesisir lain dengan karakteristik serupa. Dengan demikian, rangkaian hasil *R-square*, *f-square*, dan *Q-square* secara konsisten mendukung bahwa model struktural yang diajukan sudah layak digunakan untuk menjelaskan dan memprediksi penerimaan sistem peringatan dini tsunami di Kabupaten Cilacap, sekaligus memberikan petunjuk faktor mana yang perlu diperkuat dalam intervensi kebijakan maupun desain sistem di lapangan.



Gambar 3. Predictive Relevance

**Hasil Pengujian Hipotesis**

Bagian pengujian hipotesis diarahkan untuk menilai kekuatan hubungan kausal antar konstruk dalam model penerimaan sistem peringatan dini tsunami. Estimasi dilakukan dengan pendekatan *PLS-SEM* melalui prosedur *bootstrapping* sehingga diperoleh koefisien jalur, nilai *t-statistic*, dan *p-value* untuk setiap hubungan. Pada gambar 4 kriteria pengujian mengikuti kaidah umum, yaitu suatu hipotesis didukung apabila *p-value* < 0,05 dengan angka signifikansi 5% sedangkan hasil nilai *t-statistic* melebihi 1,960. Dengan dasar ini, hanya jalur yang memenuhi kedua syarat tersebut yang dapat dinyatakan memiliki pengaruh yang bermakna secara statistik terhadap variabel endogen.



Gambar 4. Hasil Uji Hipotesis

Hasil estimasi menunjukkan bahwa jalur *Perceived Ease of Use* menuju *Perceived Usefulness* merupakan salah satu jalur yang paling kuat dalam model, dengan koefisien sebesar 0,470 dengan nilai *t-statistic* 6,537, dan *p-value* 0,000. Artinya, semakin mudah sistem peringatan dini dipahami dan dioperasikan, semakin tinggi pula penilaian pengguna terhadap kemanfaatannya. Sebaliknya, jalur dari *Experience* ke *Perceived Usefulness* tidak memenuhi kriteria signifikansi ( $\beta = 0,132$ ;  $t = 1,838$ ;  $p = 0,067$ ), sehingga pengalaman kebencanaan responden—dalam model ini—belum cukup kuat untuk menaikkan persepsi manfaat sistem secara langsung. Temuan ini mengisyaratkan bahwa pengalaman masa lalu tidak otomatis diterjemahkan menjadi keyakinan bahwa sistem baru akan memberikan manfaat tambahan, kecuali jika pengalaman tersebut diikuti proses sosialisasi atau pembelajaran yang memadai.

Tabel 8 Hasil Pengujian Hipotesis

Variabel	Sampel Asli (O)	T Statistik ( O/STDEV )	P Values	Hasil
<i>Perceived Ease of Use</i> -> <i>Perceived Usefulness</i>	0,470	6,537	0,000	Diterima
<i>Experience</i> -> <i>Perceived Usefulness</i>	0,132	1,838	0,067	Ditolak
<i>Perceived Usefulness</i> -> <i>Behavioral Intention to Use</i>	0,396	3,721	0,000	Diterima
<i>Perceived Ease of Use</i> -> <i>Behavioral Intention to Use</i>	0,057	0,612	0,541	Ditolak
<i>Trust</i> -> <i>Behavioral Intention to Use</i>	0,422	3,530	0,000	Diterima
<i>Subjective Norm</i> -> <i>Behavioral Intention to Use</i>	0,075	0,959	0,338	Ditolak

Pada sisi niat penggunaan (*Behavioral Intention to Use*), terlihat bahwa *Perceived Usefulness* dan *Trust* memegang peranan sentral. Jalur dari *Perceived Usefulness* ke *Behavioral Intention* memiliki nilai koefisien 0,396 dengan *t-statistic* 3,721 serta nilai *p-value* 0,000, menegaskan bahwa responden yang memandang sistem benar-benar membantu mereka menghadapi ancaman tsunami cenderung memiliki niat lebih besar untuk menggunakannya. Demikian pula, konstruk *Trust* berpengaruh signifikan terhadap niat penggunaan ( $\beta = 0,422$ ;  $t = 3,530$ ;  $p = 0,000$ ), yang menunjukkan bahwa kepercayaan terhadap lembaga pengelola dan keandalan informasi peringatan dini menjadi prasyarat penting bagi kesiapan masyarakat untuk merespons peringatan tersebut. Sebaliknya, pengaruh antara *Perceived Ease of Use* kepada *Behavioral Intention* tidak terbukti signifikan ( $\beta = 0,057$ ;  $t = 0,612$ ;  $p = 0,541$ ), begitu pula jalur dari *Subjective Norm* ke *Behavioral Intention* ( $\beta = 0,075$ ;  $t = 0,959$ ;  $p = 0,338$ ). Dengan kata lain, dalam konteks masyarakat pesisir Cilacap, kemudahan penggunaan dan tekanan sosial dari lingkungan sekitar tidak secara langsung mendorong niat memanfaatkan sistem; keduanya baru bermakna ketika terartikulasikan dalam bentuk persepsi bahwa sistem tersebut bermanfaat dan dapat dipercaya. Secara keseluruhan, pola hasil ini menegaskan bahwa dimensi kognitif—kemanfaatan yang dirasakan dan kepercayaan—merupakan pendorong utama niat penggunaan TEWS, sedangkan pengalaman, kemudahan teknis, dan norma sosial memiliki kontribusi yang lebih lemah atau tidak langsung.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa penerimaan Sistem Peringatan Dini Tsunami (TEWS) oleh masyarakat pesisir Cilacap terutama digerakkan oleh dua faktor kognitif utama, yaitu *perceived usefulness* dan *trust*. Semakin besar keyakinan bahwa sistem benar-benar membantu mengenali risiko, mempersiapkan diri, dan melindungi keselamatan, serta semakin tinggi kepercayaan terhadap lembaga penyedia dan keandalan informasi, semakin kuat niat masyarakat untuk menggunakan TEWS. *Perceived ease of use* berkontribusi secara signifikan dalam meningkatkan *perceived usefulness*, namun pengaruh langsungnya terhadap *behavioral intention* tidak terbukti. Demikian pula, *experience* dan *subjective norm* tidak menunjukkan pengaruh signifikan, sehingga pengalaman bencana dan tekanan sosial belum otomatis mendorong niat penggunaan tanpa didukung persepsi manfaat dan kepercayaan yang kuat.

Implikasinya, penguatan adopsi TEWS di Cilacap tidak cukup hanya melalui pembangunan infrastruktur teknologi. Diperlukan strategi yang berfokus pada peningkatan persepsi kemanfaatan dan kepercayaan publik, antara lain melalui komunikasi risiko yang jelas dan konsisten, transparansi kinerja sistem, simulasi dan edukasi kebencanaan yang berkelanjutan, serta pelibatan aktif tokoh lokal dan lembaga yang memiliki legitimasi sosial di mata warga. Nilai *R-square* dan *Q-square* yang memadai menunjukkan bahwa kerangka TAM yang diperluas dengan variabel *trust* memberikan landasan teoretis yang kuat untuk memahami niat penggunaan TEWS di konteks pesisir.

Meski demikian, beberapa kelemahan perlu dicatat. Jumlah sampel relatif terbatas (118 responden) dan hanya mewakili satu kabupaten, sehingga generalisasi ke wilayah pesisir lain harus dilakukan dengan hati-hati. Data juga bersifat *cross-sectional* dan berbasis persepsi diri, sehingga belum menangkap dinamika perubahan perilaku dari waktu ke waktu maupun perilaku penggunaan aktual saat terjadi kejadian tsunami. Kajian mendatang disarankan memperluas cakupan wilayah dan ukuran sampel, memasukkan variabel tambahan seperti kualitas informasi, kesiapsiagaan keluarga, atau faktor demografis sebagai moderator, serta mempertimbangkan desain longitudinal atau metode campuran (survei, wawancara mendalam, dan observasi) untuk memperoleh gambaran yang lebih kaya mengenai proses penerimaan dan penggunaan TEWS di berbagai konteks sosial-budaya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima Kasih ditujukan kepada Politeknik Negeri Cilacap. Penelitian ini didanai oleh Politeknik Negeri Cilacap melalui dana DIPA Internal dengan nomor kontrak 124/PL43/AL.04/2025.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. J. Ammon, H. Kanamori, T. Lay, and A. A. Velasco, "The 17 July 2006 Java tsunami earthquake," *Geophys. Res. Lett.*, vol. 33, no. 24, Dec. 2006, doi: <https://doi.org/10.1029/2006GL028005>.
- [2] Pingky Marsella Effendie, "Warga Cilacap Gelar Simulasi Megathrust di Malam Hari." Accessed: Nov. 12, 2025. [Online]. Available: <https://cilacapkab.go.id/v3/warga-cilacap-gelar-simulasi-megathrust-di-malam-hari/>
- [3] Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- [4] E. Suharni, Supriyadi, M. Syifauddin, E. T. Al-Hanif, E. Kurniawan, and S. B. Nugraha, "An Evaluation of Community Adoption of the InaRISK BNPB Platform for Disaster Management: An Application of the Technology Acceptance Model (TAM)," *International Journal of Safety and Security Engineering*, vol. 13, no. 4, pp. 673–684, 2023, doi: 10.18280/ijss.130409.
- [5] A. Kurniasih, J. Marin, and R. Setyawan, "Belajar dari Simeulue: Memahami Sistem Peringatan Dini Tsunami di Indonesia," *Jurnal Geosains dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, Mar. 2020.
- [6] E. Rizal, Y. Winoto, T. Sugito, C. Nugroho, and F. I. Septian, "Disaster communication in the digital age: a community-based case study of media, education, and local knowledge in Pangandaran, Indonesia," *Front. Commun. (Lausanne)*, vol. 10, Oct. 2025, doi: 10.3389/fcomm.2025.1632436.
- [7] "Indonesia's Early Warning System." Accessed: Nov. 12, 2025. [Online]. Available: <https://theseanmagazine.asean.org/article/indonesias-early-warning-system/#:~:text=At%20the%20national%20level%2C%20right,more%20reliable%2C%20timely%2C%20and%20accurate>
- [8] F. Nugroho, A. Falah Farhan, N. Prasetyo Jurusan Teknik Geomatika, F. Teknologi Mineral, and J. Tambak Bayan No, "PEMBUATAN STORY MAPS PETA KERAWANAN TSUNAMI DAN RANCANGAN JALUR EVAKUASI DI PESISIR PANTAI KABUPATEN BANTUL," *Elipsoida : Jurnal Geodesi dan Geomatika*, vol. 7, no. 1, 2024, doi: <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2024.23011>.
- [9] T. Adventari *et al.*, "PENJALARAN TSUNAMI MENUJU KE OUTLET ARLINDO BERDASARKAN SKENARIO GEMPA MEGATHRUST SELATAN JAWA," *Jurnal Chart Datum*, vol. 7, no. 1, Jul. 2021, doi: <https://doi.org/10.37875/chartdatum.v7i1.205>.
- [10] Å. Davidsson, "Framework for evaluating the maintenance of a Tsunami Early Warning System (TEWS)—A pilot case study in Patong, Thailand, of social and technical quality indicators," *Cogent Eng.*, vol. 10, no. 1, 2023, doi: 10.1080/23311916.2023.2245586.
- [11] N. Dias, R. Haigh, D. Amaratunga, and H. Rahayu, "A review of tsunami early warning at the local level: Key actors, dissemination pathways, and remaining challenges," *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2023, doi: 10.1016/j.ijdr.2023.104195.
- [12] I. G. Prihanto, H. Gunawan, B. Riyanto, and W. Prasetio, "A technology acceptance model of satellite-based hydrometeorological hazards early warning system in Indonesia: An extended technology acceptance model," *Cogent Business & Management*, vol. 11, no. 1, p. 2374880, 2024, doi: 10.1080/23311975.2024.2374880.
- [13] W. Utariningsih, V. Novalia, and T. Saifullah, "Mitigation and community preparedness in anticipating tsunami disasters in Muara Batu, Aceh," *Jàmbá: Journal of Disaster Risk Studies*, 2023.

- [14] I. G. Prihanto *et al.*, “A technology acceptance model of satellite-based hydrometeorological hazards early warning system in Indonesia: an-extended technology acceptance model,” *Cogent Business and Management*, vol. 11, no. 1, 2024, doi: 10.1080/23311975.2024.2374880.
- [15] A. Mills, N. Todorova, and J. Zhang, “The role of threat and coping appraisals in motivating the use of personalised mobile emergency alert systems,” *Information Technology and People*, vol. 38, no. 3, pp. 1208–1229, 2025, doi: 10.1108/ITP-04-2021-0297.
- [16] Z. Y. Min, K. Bhaktikul, S. Aroonsrimorakot, S. Sucharitakul, A. S. Tabucanon, and B. E. Siswoyo, “Factors related to coastal communities’ water-related natural disaster awareness, preparedness, resilience and recovery in three cyclone nargis affected areas in the ayeyarwaddy delta region, Myanmar,” *Environ. Nat. Resour. J.*, vol. 18, no. 3, pp. 304–313, 2020, doi: 10.32526/ennrj.18.3.2020.29.
- [17] E. Suhardini, M. Syifauddin, E. T. Al-Hanif, E. Kurniawan, and S. Nugraha, “An Evaluation of Community Adoption of the InaRISK BNPB Platform for Disaster Management: An Application of the Technology Acceptance Model (TAM),” *International Journal of Safety and Security Engineering*, vol. 13, no. 4, pp. 673–684, 2023, doi: 10.18280/ijssse.130409.
- [18] W. Wicaksono, I. Desportes, and J. Sopaheluwakan, “Disaster cultures and the Indonesia Tsunami Early Warning System: (mis) alignments revealed by the 2018 non-tectonic tsunami in Labuan,” *Australian Journal of Emergency Management*, vol. 39, no. 1, pp. 34–40, 2024, doi: 10.47389/39.1.34.
- [19] M. R. S. Wardhana, A. Rahman, R. S. Oktari, and Y. Nishi, “Role of religious leaders as disaster risk communicators: a study in Peukan Bada District-Aceh,” in *E3S Web of Conferences*, 2023. doi: 10.1051/e3sconf/202346409004.
- [20] F. Makinoshima, Y. Oishi, and F. Imamura, “Mechanism of an evacuation cascade during the 2011 Tohoku tsunami inferred from an evacuation simulation incorporating communications in social networks,” *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 71, 2022, doi: 10.1016/j.ijdr.2022.102810.
- [21] P. Villagra and C. Quintana, “Disaster governance for community resilience in coastal towns: Chilean case studies,” *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 14, no. 9, 2017, doi: 10.3390/ijerph14091063.
- [22] P. E. Carter, J. B. Thatcher, K. M. Chudoba, and K. Marett, “Post-acceptance intentions and behaviors: An empirical investigation of information technology use and innovation,” *Journal of Organizational and End User Computing*, vol. 24, no. 1, pp. 1–20, 2012, doi: 10.4018/joeuc.2012010101.
- [23] F. Liu, O. Dedehayir, and B. Katzy, “Coalition formation during technology adoption,” *Behaviour and Information Technology*, vol. 34, no. 12, pp. 1186–1199, 2015, doi: 10.1080/0144929X.2015.1046929.
- [24] R. Prasanna and T. J. Huggins, “Factors affecting the acceptance of information systems supporting emergency operations centres,” *Comput. Human Behav.*, vol. 57, pp. 168–181, 2016, doi: 10.1016/j.chb.2015.12.013.
- [25] S. Hall *et al.*, “Perceptions of tsunami susceptibility and self-efficacy among adolescents in Indonesia: The influence of gender, religion, location, age, hazard information source, and past experience,” *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 79, 2022, doi: 10.1016/j.ijdr.2022.103151.
- [26] B. Kaulu, G. Kaulu, and P. Chilongo, “Factors influencing customers’ intention to adopt e-banking: a TAM and cybercrime perspective using structural equation modelling,” *Journal of Money and Business*, vol. 4, no. 1, pp. 38–53, Aug. 2024, doi: 10.1108/jmb-01-2024-0007.
- [27] T. T. Linh and N. T. T. Huyen, “An extension of Trust and TAM model with TPB in the adoption of digital payment: An empirical study in Vietnam,” *F1000Res.*, vol. 14, p. 127, 2025, doi: 10.12688/f1000research.157763.3.
- [28] Y. Chen, S. K. Khan, N. Shiwakoti, P. Stasinopoulos, and K. Aghabayk, “Analysis of Australian Public Acceptance of Fully Automated Vehicles by Extending Technology Acceptance Model,” *Case Stud. Transp. Policy*, 2023, doi: 10.1016/j.cstp.2023.101072.
- [29] P. Sakuljao, W. Satiennam, T. Satiennam, N. Kronprasert, and S. Jaensirisak, “Understanding Intention to Use Conditionally Automated Vehicles in Thailand, Based on an Extended Technology Acceptance Model,” *Sustainability*, vol. 15, no. 3, p. 1868, 2023, doi: 10.3390/su15031868.
- [30] S. Pan, S. Jung, and S. Suo, “Understanding the Adoption and Usage Behaviors of Popular and Emerging Metaverse Platforms: A Study Based on the Extended Technology Acceptance Model,” *J. Broadcast. Electron. Media*, pp. 1–22, 2023, doi: 10.1080/08838151.2023.2224477.
- [31] M. S. Rosli, N. S. Saleh, A. Md. Ali, S. A. Bakar, and L. M. Tahir, “A Systematic Review of the Technology Acceptance Model for the Sustainability of Higher Education during the COVID-19 Pandemic and Identified Research Gaps,” *Sustainability*, vol. 14, no. 18, p. 11389, 2022, doi: 10.3390/su141811389.
- [32] T. Dirsehan and L. van Zoonen, “Smart city technologies from the perspective of technology acceptance,” *IET smart cities*, vol. 4, no. 3, pp. 197–210, 2022, doi: 10.1049/smc2.12040.

- [33] A. Valencia-Arías *et al.*, “Research trends in mobile payment adoption: Research trends and agenda,” *FI000Res.*, vol. 14, p. 358, 2025, doi: 10.12688/fi000research.159551.2.
- [34] M. B. Garcia, “Factors Affecting Adoption Intention of Productivity Software Applications Among Teachers: A Structural Equation Modeling Investigation,” *Int. J. Hum. Comput. Interact.*, pp. 1–14, 2023, doi: 10.1080/10447318.2022.2163565.
- [35] A. E. O. Smith, C. Doidge, F. Lovatt, and J. Kaler, “Methods to develop and evaluate attitudinal scales to measure farmer perceptions: Using sheep scab as an example,” *Prev. Vet. Med.*, vol. 220, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.prevetmed.2023.106052.
- [36] A. Malthuf, “Kerentanan Sosial Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Klaten,” *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*, vol. 27, no. 1, pp. 15–21, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsp/article/view/45678>
- [37] B. Setiawan, “Pengaruh Kualitas Pelayanan Pariwisata terhadap Kepuasan Wisatawan,” *Jurnal Kepariwisata Indonesia*, vol. 16, no. 2, pp. 47–49, 2022, [Online]. Available: <https://jurnalpariwisata.org/index.php/jki/article/view/6789>
- [38] A. Ferdinand, *Metode Penelitian Manajemen: Pedoman Penelitian untuk Penulisan Skripsi, Tesis, dan Disertasi Ilmu Manajemen*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2014.
- [39] S. Santoso, *Menguasai Statistik Multivariat dengan SPSS*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2011.
- [40] A. Setiawan Prabowo *et al.*, “Analisis Penerimaan Teknologi pada Platform Pasar Banjarwaru dengan Metode Technology Acceptance Model 3,” vol. 16, no. 01, 2025, doi: 10.35970/infotekmesin.v16i1.2559.
- [41] I. P. Subhaktiyasa, “Evaluasi Model SEM dalam Penelitian Sosial Kebencanaan,” *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, vol. 12, no. 1, pp. 45–57, 2024.
- [42] R. Proboyekti and D. H. Santosa, “Penerapan Validitas Konvergen dan Diskriminan dalam SEM,” *Jurnal Statistika dan Metodologi Penelitian*, vol. 9, no. 2, pp. 120–135, 2025.
- [43] A. Bonfanti and R. Nurjannah, “Pengujian Reliabilitas dan Validitas dalam Model PLS-SEM,” *Jurnal Manajemen dan Teknologi*, vol. 11, no. 4, pp. 223–238, 2024.