

TATA KELOLA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) BERBASIS POTENSI DAERAH UNTUK KETAHANAN PENDIDIKAN PASCABANJIR DI PANTAI TIMUR ACEH

Syukurdi M¹

¹Program Studi Magister Perencanaan Wilayah, Universitas Batam
Email: syukurdim@univbatam.ac.id

uploaded:26/08/2026 revised:01/10/2026 accepted:01/10/2026 published: 01/10/2026

Abstrak

SMK berbasis potensi daerah di Pantai Timur Aceh dituntut secara serentak meningkatkan kesesuaian transisi lulusan ke dunia kerja dan menjamin keberlanjutan layanan pendidikan di wilayah rawan bencana. Penelitian ini bertujuan (1) mengidentifikasi pola asosiasi agregat antara jumlah lulusan dan kategori transisi lulusan, (2) menetapkan prioritas strategi tata kelola SMK, (3) memetakan konteks spasial SMK terhadap dampak banjir akhir November 2025, dan (4) merumuskan kerangka tata kelola adaptif SMK pascabencana. Data dikumpulkan pada 2023 di Kabupaten Aceh Timur, Kabupaten Aceh Tamiang, dan Kota Langsa. Artikel ini memanfaatkan dua komponen data tersebut, yaitu 81 baris data agregat *tracer study* dari empat SMK di Aceh Timur yang dianalisis dengan regresi linear sederhana, serta penilaian sembilan pakar yang dianalisis dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP); keduanya dipadukan dengan analisis spasial deskriptif berbasis koordinat resmi sekolah dan data dampak banjir agregat. Regresi menghasilkan koefisien korelasi 0,566–0,941 dan koefisien determinasi 0,320–0,885. Karena setiap kategori keluaran merupakan komponen dari jumlah lulusan, hubungan tersebut mencerminkan efek ukuran (*size effect*) dan keterkaitan matematis (*mathematical coupling*), bukan mutu sekolah ataupun efek kausal; koefisien kemiringan justru menggambarkan sebaran marginal lulusan, yakni sekitar 37% bekerja sesuai kompetensi, 33% bekerja tidak sesuai kompetensi, dan 9% menganggur. AHP menempatkan sumber daya manusia, kepemimpinan, dan peningkatan tata kelola sebagai prioritas teratas. Analisis spasial menunjukkan keempat SMK terkonsentrasi pada koridor pesisir Darul Aman–Peureulak, sementara data sementara mencatat tujuh SMK di Aceh Timur terdampak banjir 2025. Ketiga temuan disintesis menjadi kerangka tata kelola adaptif empat pilar: fasilitas aman, kontinuitas pembelajaran, kemitraan pemulihan wilayah, serta data dan akuntabilitas. Dibandingkan publikasi sebelumnya yang menggunakan data yang sama, kebaruan artikel ini terletak pada koreksi tafsir statistik, penambahan dimensi spasial, dan perluasan agenda tata kelola ke ketahanan bencana dengan pemisahan tegas antara data penelitian 2023 dan peristiwa 2025.

Kata Kunci: SMK; potensi daerah; tata kelola adaptif; ketahanan pendidikan; analisis spasial

I. PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi merupakan instrumen pembangunan wilayah karena menghubungkan pembentukan modal manusia dengan struktur kesempatan kerja yang tersedia di suatu teritori. Pendekatan pembangunan berbasis tempat menegaskan bahwa efektivitas kebijakan ditentukan oleh kesesuaiannya dengan aset, institusi, dan kapasitas endogen wilayah, sehingga instrumen yang identik dapat menghasilkan capaian yang berbeda antarwilayah (Barca et al., 2012). Di Pantai Timur Aceh, argumen tersebut memiliki bobot khusus karena ekonomi wilayah bertumpu pada pertanian, perkebunan, perikanan, perdagangan, jasa, serta industri pengolahan

yang menuntut kompetensi teknis kontekstual. Efektivitas SMK dengan demikian bergantung pada kesesuaian program keahlian dengan sektor unggulan, kualitas kepemimpinan sekolah, ketersediaan sarana praktik, kemitraan dengan dunia usaha dan dunia industri (DUDI), serta kapasitas lulusan untuk bekerja, berwirausaha, atau melanjutkan pendidikan.

Perluasan pendidikan kejuruan di Indonesia telah berlangsung lebih dari dua dasawarsa dan diarahkan untuk membalik komposisi SMK–SMA sebagai respons atas pengangguran usia muda (Suharno et al., 2020). Kebijakan ini dilanjutkan melalui agenda revitalisasi vokasi yang menempatkan pembangunan sumber daya manusia sebagai

poros daya saing nasional (Indrawati & Kuncoro, 2021). Bukti empiriknya, meskipun demikian, tidak tunggal. Newhouse dan Suryadarma (2011) menunjukkan bahwa mutu penyelenggaraan lebih menentukan hasil pasar kerja daripada jalur sekolah itu sendiri; Pritadrajati (2022) menemukan keunggulan SMK yang bervariasi menurut status sekolah dan gender; sedangkan Ariansyah dkk. (2024), dengan data Sakernas, melaporkan bahwa lulusan SMK memperoleh pekerjaan pertama lebih cepat dan lebih tahan terhadap guncangan pendapatan selama pandemi dibandingkan lulusan SMA. Astuti dan Setyonaluri (2022) mempertegas bahwa keunggulan tersebut tidak otomatis berubah menjadi keunggulan pendapatan. Perbandingan lintas negara juga memperlihatkan bahwa keunggulan awal pendidikan kejuruan dapat menyusut sepanjang daur hidup kerja (Hanushek et al., 2017). Keragaman temuan ini menuntut kehati-hatian metodologis ketika data agregat dijadikan dasar penilaian mutu sekolah.

Data yang menjadi basis artikel ini dikumpulkan pada 2023, diolah dalam disertasi (Syukurdi M, 2025), dan sebagian telah dipublikasikan dengan fokus pada strategi pengembangan SMK berbasis potensi daerah (Syukurdi M et al., 2025). Publikasi tersebut melaporkan hubungan kuat antara jumlah lulusan dan kategori transisi lulusan, menafsirkan koefisien determinasi sebagai persentase lulusan (misalnya 81% dan 82% lulusan bekerja sesuai kompetensi di dalam dan di luar Aceh), serta menempatkan sumber daya manusia, kepemimpinan, dan tata kelola sebagai prioritas strategi. Tafsir tersebut mengandung tiga persoalan metodologis. Pertama, koefisien determinasi (R^2) adalah proporsi variasi statistik variabel terikat yang dijelaskan model, bukan proporsi individu lulusan. Kedua, karena setiap kategori keluaran merupakan bagian dari jumlah total lulusan, korelasi di antara keduanya sebagian terbentuk secara aritmetis; gejala ini dikenal sebagai keterkaitan matematis (*mathematical coupling*) (Archie, 1981) atau korelasi semu akibat komponen bersama (Kronmal, 1993). Gejala tersebut diperkuat oleh efek ukuran (*size effect*), yaitu kecenderungan unit berskala besar menghasilkan angka besar pada semua kategori. Ketiga, penarikan kesimpulan tentang perilaku individu dari korelasi

antaragregat berisiko menimbulkan kekeliruan ekologis (*ecological fallacy*) (Robinson, 1950).

Urgensi kebijakan meningkat setelah banjir besar akhir November 2025. Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah (2025a) mencatat 310 satuan pendidikan terdampak di Provinsi Aceh, termasuk 34 SMK. Di Aceh Timur, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan setempat mencatat 319 sekolah terdampak, tujuh di antaranya SMK; kerusakan mencakup ruang kelas, instalasi listrik, sanitasi, perabot, buku, dan peralatan laboratorium, sementara sebagian sekolah belum dapat menjalankan pembelajaran normal (Setiady Agus, 2025). Per 30 Desember 2025, tiga SMK di Aceh Timur dilaporkan belum siap menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar (Fatmawati, 2025). Pola gangguan semacam ini konsisten dengan temuan Lassa dkk. (2023) yang memperlihatkan bahwa banjir tidak hanya merusak bangunan tetapi juga memutus akses, menghilangkan hari belajar, dan menunda pemulihan layanan. Opabola dan Galasso (2024) menunjukkan bahwa kecepatan pemulihan infrastruktur pendidikan sangat ditentukan oleh mekanisme pembiayaan tanggap awal dan model pengelolaan rekonstruksi, bukan semata besaran kerusakan fisik.

Uraian tersebut memperlihatkan celah penelitian pada tiga ranah yang selama ini berjalan terpisah. Kajian SMK di Indonesia umumnya berfokus pada hasil pasar kerja atau mutu penyelenggaraan tanpa dimensi kebencanaan; kajian ketahanan pendidikan pascabencana jarang menyentuh kekhasan SMK yang bergantung pada sarana praktik dan kemitraan industri; sementara kajian perencanaan wilayah jarang menautkan sebaran SMK dengan profil bahaya secara spasial. Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini bertujuan: (1) mengidentifikasi pola asosiasi agregat antara jumlah lulusan dan kategori transisi lulusan serta menafsirkannya secara tepat; (2) menetapkan prioritas strategi tata kelola SMK berdasarkan penilaian pakar; (3) memetakan konteks spasial SMK dalam data penelitian terhadap dampak banjir 2025; dan (4) merumuskan kerangka tata kelola adaptif SMK pascabencana yang disintesis dari ketiga temuan tersebut.

Kebaruan artikel ini dibandingkan publikasi 2025 terletak pada empat hal: (a) koreksi tafsir statistik melalui pembuktian keterkaitan matematis dan pembacaan koefisien kemiringan sebagai sebaran marginal lulusan; (b) penyajian lengkap hasil AHP beserta pemeriksaan normalisasinya; (c) penambahan analisis spasial berbasis koordinat resmi sekolah yang tidak terdapat dalam publikasi sebelumnya; dan (d) sintesis kerangka tata kelola adaptif pascabencana. Artikel ini tidak mengumpulkan data primer baru. Seluruh angka statistik berasal dari penelitian 2023 yang sumbernya dinyatakan secara eksplisit, sedangkan peristiwa banjir 2025 diperlakukan sebagai konteks kebijakan pascapenelitian, bukan sebagai bagian dari data penelitian (Gambar 1).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 SMK Berbasis Potensi Daerah

Pendekatan berbasis tempat menuntut strategi pembangunan yang disesuaikan dengan aset, institusi, jaringan, dan kendala spesifik wilayah, serta menolak asumsi bahwa satu resep kebijakan berlaku seragam (Barca et al., 2012). Bagi SMK, penerjemahannya berupa pemilihan program keahlian, penyusunan isi kurikulum, pengaturan praktik kerja lapangan, skema sertifikasi, dan pola kemitraan yang berpijak pada rantai nilai lokal. Kesesuaian tersebut tidak dimaksudkan membatasi mobilitas lulusan, melainkan memberi fondasi kompetensi yang bernilai di pasar lokal sekaligus dapat ditransfer ke pasar yang lebih luas (Billett, 2011). Persoalan yang berulang di Indonesia adalah lemahnya penerjemahan kompetensi ke dalam praktik pembelajaran: evaluasi Misbah dkk. (2020) menemukan bahwa penyelenggaraan pendidikan berbasis kompetensi di SMK masih terkendala keselarasan kurikulum, kapasitas guru, dan kualitas asesmen. Cholik dkk. (2021) menunjukkan bahwa mutu lulusan SMK merupakan fungsi dari komponen sistem pendidikan secara simultan, bukan hasil satu intervensi tunggal. Ohara dkk. (2020) bahkan menyarankan pergeseran kebijakan ke arah pembukaan program keahlian yang digerakkan permintaan pasar kerja dan didasarkan pada analisis kebijakan yang memadai.

2.2 Tata Kelola, Kepemimpinan, dan Mutu Sekolah

Tata kelola sekolah mencakup pengambilan keputusan, akuntabilitas, alokasi sumber daya, pengendalian mutu, partisipasi, dan kapasitas adaptasi. Bandur (2012) memperlihatkan bahwa desentralisasi kewenangan ke tingkat satuan pendidikan di Indonesia berhasil membangun kemitraan dan pengambilan keputusan partisipatif, meskipun hasilnya bergantung pada kapasitas aktor lokal. Kajian lanjutannya menegaskan bahwa respons pemangku kepentingan terhadap manajemen berbasis sekolah sangat ditentukan oleh kejelasan peran dan dukungan administratif (Bandur, 2018). Kepemimpinan menjadi pengungkit utama karena kepala sekolah mengoordinasikan guru, sarana, anggaran, DUDI, pemerintah daerah, dan masyarakat. Pada konteks SMK, Supriadi dkk. (2021) menemukan hubungan signifikan antara *good school governance* dan mutu pengambilan keputusan kepala sekolah, dengan dimensi transparansi, akuntabilitas, dan partisipasi sebagai penopangnya. Tata kelola yang efektif menghasilkan *tracer study* yang valid, penyelarasan kurikulum, bursa kerja khusus yang berfungsi, inkubasi kewirausahaan, serta evaluasi berbasis hasil (World Bank, 2020).

2.3 Kemitraan Sekolah–Industri dan Transisi Lulusan

Kemitraan dengan dunia kerja merupakan mekanisme utama yang menjembatani kompetensi dan permintaan tenaga kerja. Tinjauan Kebede dkk. (2024) menyimpulkan bahwa keterhubungan pendidikan teknik dan vokasi dengan industri meningkatkan keterserapan lulusan hanya apabila kemitraan bersifat institusional dan berkelanjutan, bukan sekadar penempatan magang jangka pendek. Lavia dkk. (2021) menunjukkan bahwa intensitas hubungan antara pusat pendidikan vokasi dan perusahaan sangat bervariasi menurut tipe perusahaan, sehingga strategi kemitraan perlu dirancang secara terdiferensiasi. Dalam konteks Indonesia, keunggulan kecepatan memperoleh pekerjaan pertama bagi lulusan SMK mengindikasikan bahwa persoalan utama mungkin terletak pada sisi permintaan—ketersediaan lowongan yang sepadan—dan pada asimetri informasi

lowongan, bukan semata pada ketidaksesuaian keterampilan (Ariansyah et al., 2024).

2.4 Ketahanan Pendidikan dan Kerangka Tata Kelola Adaptif

Ketahanan pendidikan adalah kapasitas sistem untuk mengantisipasi risiko, menyerap gangguan, mempertahankan fungsi esensial, memulihkan layanan, dan beradaptasi. *Comprehensive School Safety Framework 2022–2030* menstrukturkan agenda tersebut ke dalam tiga pilar, yaitu fasilitas belajar yang aman, manajemen bencana sekolah, serta pendidikan pengurangan risiko dan ketahanan (GADRRRES, 2022); kerangka ini telah terbukti operasional untuk menilai tingkat gangguan layanan pendidikan akibat banjir (Lassa et al., 2023). Bukti dari Indonesia menunjukkan bahwa hambatan pemulihan bersifat institusional sekaligus teknis: Opabola dkk. (2023) mengidentifikasi lemahnya kesiapsiagaan investasi, prosedur pengadaan, dan kejelasan wewenang sebagai penghambat pemulihan fisik sekolah, sementara Opabola dan Galasso (2024) menunjukkan bahwa proyek rekonstruksi yang dikelola komunitas dapat selesai tiga hingga lima kali lebih cepat daripada proyek yang dikelola agensi. Pada tataran sarana dasar, Garfias Royo dkk. (2024) menegaskan bahwa pemulihan air, sanitasi, dan kebersihan merupakan syarat mula pembukaan kembali sekolah yang aman. Integrasi pendidikan kebencanaan ke dalam kurikulum juga masih terfragmentasi dan menuntut pelembagaan yang lebih konsisten (Desilia et al., 2023; UNESCO, 2014).

Dalam artikel ini, *kerangka tata kelola adaptif* dipahami sebagai susunan pengaturan kelembagaan—kewenangan, prosedur, sumber daya, kemitraan, dan sistem informasi—yang memungkinkan SMK mempertahankan fungsi pembelajaran dan keterhubungan dengan dunia kerja ketika terjadi gangguan. Kerangka tersebut dioperasionalkan melalui sejumlah *pilar*, yaitu komponen kerangka yang masing-masing memiliki tindakan prioritas dan indikator terukur. Dengan demikian, pilar bukan kerangka tersendiri, melainkan unsur penyusun kerangka. Pada SMK, cakupan pilar lebih luas daripada jenjang lain karena menyangkut bengkel, laboratorium, mesin, bahan praktik, daya listrik, konektivitas, keselamatan kerja, dan kesinambungan kemitraan industri.

2.5 Analisis Spasial dalam Perencanaan Pendidikan

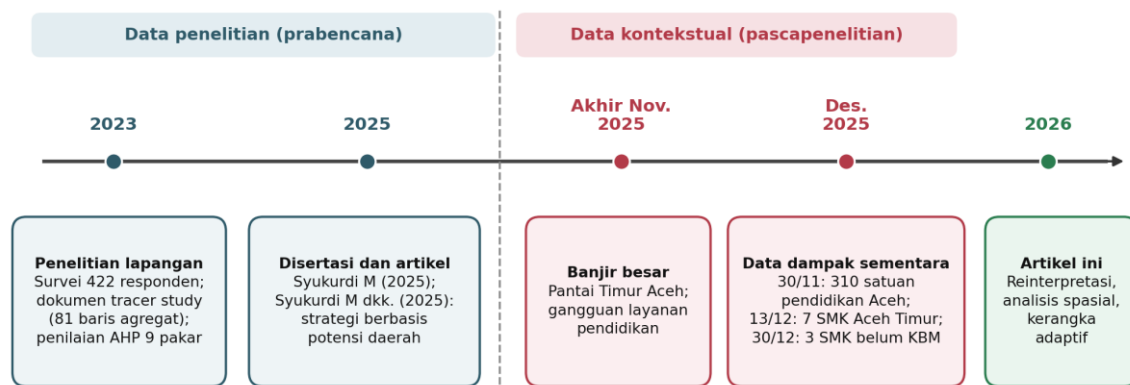
Perspektif keruangan memberi kontribusi khas pada penelitian dan kebijakan pendidikan karena memperlihatkan bagaimana lokasi, jarak, dan konteks wilayah membentuk kesempatan belajar (Mann & Saultz, 2019). Bagi SMK, dimensi spasial mencakup sedikitnya tiga aspek: kesesuaian lokasi sekolah dengan basis ekonomi wilayah, keterpaparan sekolah terhadap bahaya, dan arah aliran lulusan antarwilayah. Dalam perencanaan wilayah rawan bencana, sistem informasi geografis dipakai untuk menyusun peringkat kerentanan banjir berdasarkan parameter biofisik dan penggunaan lahan; penerapannya pada daerah aliran sungai di Aceh menunjukkan meluasnya zona rawan seiring konversi lahan (Rahmi et al., 2026). Kombinasi kedua tradisi tersebut memungkinkan pemetaan yang menautkan sebaran satuan pendidikan dengan profil bahaya wilayah. Kehati-hatian tetap diperlukan: menautkan titik sekolah dengan angka dampak agregat tanpa verifikasi per satuan pendidikan berisiko menghasilkan atribusi spasial yang keliru, yang merupakan bentuk spasial dari kekeliruan ekologis.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain dan Kronologi Penelitian

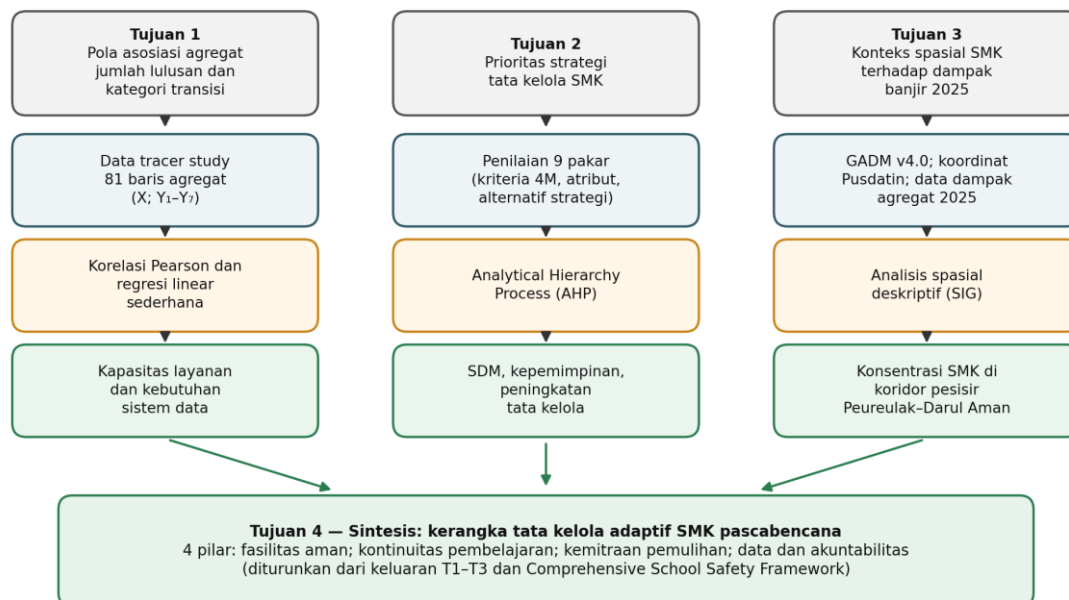
Penelitian ini merupakan analisis sekunder (*secondary analysis*) terhadap data primer penelitian 2023 yang dipadukan dengan analisis spasial deskriptif dan sintesis kebijakan. Penelitian induk menggunakan pendekatan kuantitatif asosiatif di Kabupaten Aceh Timur, Kabupaten Aceh Tamiang, dan Kota Langsa. Kronologi data disajikan pada Gambar 1(a): seluruh data statistik dikumpulkan pada 2023, diolah dan dipublikasikan pada 2025, sedangkan banjir akhir November 2025 beserta data dampaknya muncul setelah penelitian lapangan selesai. Oleh karena itu, banjir tidak diperlakukan sebagai variabel penelitian, melainkan sebagai konteks eksternal yang menguji relevansi prioritas tata kelola yang dirumuskan sebelumnya. Gambar 1(b) memperlihatkan keterkaitan tujuan, data, metode, dan keluaran setiap tahap analisis.

(a) Kronologi data penelitian dan peristiwa bencana



Data 2023 tidak memuat informasi banjir 2025; peristiwa 2025 hanya dipakai sebagai konteks kebijakan, bukan variabel penelitian.

(b) Keterkaitan tujuan, data, metode, dan keluaran analisis



Gambar 1. Kronologi data penelitian dan peristiwa bencana (a) serta keterkaitan tujuan, data, metode, dan keluaran analisis (b)

3.2 Sumber Data dan Unit Analisis

Penelitian 2023 menghimpun tiga jenis data primer dengan unit analisis yang berbeda (Tabel 1). Pertama, survei persepsi terhadap 422 responden yang dialokasikan secara proporsional dari populasi 9.124 orang, terdiri atas 35 kepala SMK, 923 guru, 8.116 siswa, dan 50 unsur DUDI (Syukurdi M, 2025; Syukurdi M et al., 2025). Data survei ini digunakan dalam disertasi untuk analisis lain dan tidak dianalisis ulang dalam artikel ini; angkanya dicantumkan semata untuk menjelaskan desain penelitian induk. Kedua,

data dokumen *tracer study* yang dihimpun dari laporan penelusuran lulusan sekolah. Data ini tersusun atas 81 baris observasi agregat dari empat SMK negeri di Aceh Timur; setiap baris memuat jumlah lulusan pada satu kelompok lulusan sekolah beserta sebarannya ke dalam tujuh kategori keluaran. Dengan demikian, angka 81 bukan jumlah responden dan bukan subsampel dari 422 responden survei, melainkan jumlah baris data agregat yang bersumber dari dokumen sekolah. Ketiga, penilaian pakar untuk AHP.

Pengelompokan responden survei menurut kepala sekolah, guru, siswa, dan DUDI hanya relevan bagi survei persepsi dan tidak digunakan sebagai pembeda dalam artikel ini. Analisis keluaran lulusan sepenuhnya menggunakan data agregat *tracer study*, sedangkan prioritas strategi menggunakan

penilaian pakar yang diperlakukan sebagai satu kelompok penilai. Data sekunder pelengkap meliputi statistik daerah (BPS Kabupaten Aceh Timur, 2023), batas administrasi, koordinat sekolah, dan data dampak banjir 2025.

Tabel 1. Sumber data, unit analisis, dan penggunaannya dalam artikel

Jenis data	Unit dan jumlah	Waktu	Penggunaan dalam artikel
Survei persepsi	422 responden individu (kepala SMK, guru, siswa, DUDI)	2023	Tidak dianalisis; dicantumkan untuk menjelaskan desain penelitian induk
Dokumen <i>tracer study</i>	81 baris data agregat dari empat SMK negeri di Aceh Timur	2023	Tujuan 1: korelasi dan regresi (X ; Y_1 – Y_7)
Penilaian pakar	Sembilan pakar	2023	Tujuan 2: AHP (kriteria, atribut, alternatif)
Batas administrasi GADM v4.0	Poligon kabupaten/kota	Rilis 2022	Tujuan 3: peta kawasan penelitian (Gambar 2)
Koordinat sekolah Pusdatin	Empat titik SMK beserta NPSN	Basis data resmi	Tujuan 3: peta lokasi SMK dan pengukuran jarak (Gambar 3)
Data dampak banjir	Agregat provinsi dan kabupaten	Nov.–Des. 2025	Tujuan 3–4: konteks kebijakan, bukan variabel penelitian

Sumber: Syukurdi M (2025); Syukurdi M et al. (2025); Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah (2025a, 2025b); Setiady Agus (2025); Fatmawati (2025).

3.3 Variabel dan Model Analisis Tujuan 1

Variabel X adalah jumlah lulusan pada setiap baris data, sedangkan variabel keluaran Y_k ($k = 1, 2, \dots, 7$) adalah jumlah lulusan pada tujuh kategori transisi. Kategori tersebut diturunkan dari instrumen *tracer study* sekolah

yang memetakan status lulusan menurut jalur bekerja, melanjutkan pendidikan, dan berwirausaha, serta status belum bekerja; jalur bekerja kemudian dipilah menurut kesesuaian kompetensi dan lokasi kerja (Aceh atau luar Aceh). Definisi operasional setiap variabel disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Definisi operasional variabel

Simbol	Definisi operasional	Sumber	Satuan
X	Jumlah lulusan pada satu baris data agregat	<i>Tracer study</i>	Orang
Y_1	Lulusan bekerja sesuai kompetensi keahlian di Aceh	<i>Tracer study</i>	Orang
Y_2	Lulusan bekerja sesuai kompetensi keahlian di luar Aceh	<i>Tracer study</i>	Orang
Y_3	Lulusan bekerja tidak sesuai kompetensi keahlian di Aceh	<i>Tracer study</i>	Orang
Y_4	Lulusan bekerja tidak sesuai kompetensi keahlian di luar Aceh	<i>Tracer study</i>	Orang
Y_5	Lulusan melanjutkan ke pendidikan tinggi atau pendidikan kedinasan	<i>Tracer study</i>	Orang
Y_6	Lulusan berwirausaha	<i>Tracer study</i>	Orang
Y_7	Lulusan belum bekerja/menganggur	<i>Tracer study</i>	Orang
Kriteria 4M	<i>Man</i> (sumber daya manusia), <i>Money</i> (keuangan), <i>Method</i> (metode), dan <i>Material</i> (sarana/bahan) sebagai kriteria pengelolaan SMK	Penilaian pakar	Bobot prioritas
Atribut	Unsur turunan setiap kriteria, antara lain kepemimpinan, prestasi siswa, pengelolaan anggaran, dan iklim sekolah	Penilaian pakar	Bobot prioritas
Alternatif	Peningkatan tata kelola; peningkatan tata kelola dan manajemen mutu; peningkatan manajemen mutu	Penilaian pakar	Bobot prioritas

Sumber: diolah dari Syukurdi M (2025) dan Syukurdi M et al. (2025).

Hubungan antara X dan setiap Y_k dianalisis dengan korelasi Pearson (r) dan regresi linear

seederhana yang diestimasi dengan kuadrat terkecil biasa:

$$\hat{Y}_k = b_{0k} + b_{1k}X, \quad k = 1, 2, \dots, 7 \quad (1)$$

dengan b_{0k} sebagai konstanta dan b_{1k} sebagai koefisien kemiringan. Apabila ketujuh kategori bersifat saling eksklusif dan menghabiskan seluruh lulusan, berlaku identitas berikut, yang merupakan sifat aditif estimator kuadrat terkecil:

$$\sum_{k=1}^7 Y_k = X \Rightarrow \sum_{k=1}^7 b_{1k} = 1; \sum_{k=1}^7 b_{0k} = 0 \quad (2)$$

Persamaan (2) menunjukkan bahwa koefisien kemiringan seluruh kategori berjumlah satu dan konstantanya berjumlah nol, sehingga tingginya r dan R^2 sebagian merupakan konsekuensi aritmetis dari hubungan bagian–keseluruhan (*mathematical coupling*), bukan bukti efektivitas sekolah (Archie, 1981; Kronmal, 1993). Konsekuensi substantifnya, b_{1k} dapat dibaca sebagai sebaran marginal, yaitu rata-rata bagian dari setiap tambahan lulusan yang masuk ke kategori k .

3.4 Analytical Hierarchy Process (Tujuan 2)

Prioritas strategi ditetapkan melalui AHP dengan hierarki tiga tingkat: kriteria 4M, atribut, dan tiga alternatif strategi (Tabel 2). Hierarki dan butir perbandingan dirumuskan dalam disertasi melalui kajian pustaka dan diskusi kelompok terarah. Sembilan pakar dipilih secara purposif dengan kriteria memegang peran langsung dalam pengelolaan SMK, kemitraan DUDI, atau advokasi pendidikan di kawasan penelitian serta memahami potensi ekonomi Pantai Timur Aceh; komposisinya mencakup unsur kepala sekolah, pengelola SMK, praktisi DUDI, dan pegiat lembaga swadaya masyarakat bidang pendidikan (Syukurdi M et al., 2025). Dalam AHP baku, konsistensi matriks perbandingan berpasangan diuji dengan rasio konsistensi (Persamaan 3), sedangkan bobot lokal w_i pada setiap kelompok perbandingan harus berjumlah satu (Persamaan 4) (Saaty, 1977):

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}; \quad CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (4)$$

dengan $\lambda_{\max}$ sebagai nilai eigen maksimum matriks perbandingan berpasangan, n jumlah elemen yang dibandingkan, dan RI indeks acak; matriks dinilai konsisten apabila $CR \leq 0,10$ (Pant et al., 2022; Saaty, 1977). Dokumentasi penelitian 2023 yang tersedia bagi analisis ini tidak memuat nilai $\lambda_{\max}$, CI,

maupun CR, dan matriks perbandingan berpasangan individual tidak tersedia. Oleh karena itu, artikel ini (a) melaporkan seluruh skor yang tersedia secara transparan, (b) memeriksa normalisasi dengan menjumlahkan bobot pada setiap tingkat hierarki, dan (c) menggunakan skor semata sebagai informasi peringkat ordinal, bukan sebagai proporsi alokasi sumber daya.

3.5 Analisis Spasial (Tujuan 3) dan Sintesis (Tujuan 4)

Peta pertama menggunakan batas administrasi kabupaten/kota GADM v4.0 untuk menampilkan cakupan wilayah penelitian (Gambar 2). Peta kedua menggunakan koordinat resmi Pusdatin Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah untuk empat SMK yang tercantum dalam *tracer study* Aceh Timur, yaitu SMKN 1 Peureulak, SMKN 2 Peureulak, SMKN 1 Darul Aman, dan SMKN Darul Ihsan (Gambar 3). Kedua peta menggunakan sistem koordinat geografis WGS 84 dan dilengkapi skala grafis yang dihitung pada lintang wilayah (1° bujur $\approx 111,32 \cos \phi$ km). Jarak antarsekolah dan jarak sekolah ke garis pantai diukur sebagai jarak garis lurus pada koordinat tersebut. Angka dampak banjir disajikan pada tingkat agregat berdasarkan rilis Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah (2025a, 2025b) serta pemberitaan yang mengutip Dinas Pendidikan Aceh Timur dan Dinas Pendidikan Aceh (Fatmawati, 2025; Setiady Agus, 2025). Titik sekolah sengaja tidak diberi atribut status kerusakan karena daftar sekolah terdampak yang tertaut koordinat belum tersedia secara terverifikasi (Mann & Saultz, 2019).

Sintesis Tujuan 4 dilakukan dengan menautkan keluaran Tujuan 1–3 pada pilar kerangka tata kelola adaptif melalui matriks keterkaitan (Tabel 5): setiap pilar harus bertumpu pada sedikitnya satu temuan empiris artikel ini dan satu pilar *Comprehensive School Safety Framework* (GADRRRES, 2022). Prosedur ini memastikan bahwa kerangka tidak disusun secara normatif semata, melainkan diturunkan dari hasil analisis.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pola Asosiasi Agregat Jumlah Lulusan dan Kategori Transisi (Tujuan 1)

Seluruh model dilaporkan signifikan pada $p < 0,001$ (Tabel 3). Baris data dengan jumlah lulusan lebih besar cenderung memiliki jumlah lebih besar pada hampir semua kategori, termasuk keluaran yang diinginkan maupun

yang tidak diinginkan, seperti menganggur (Y_7). Pola ini merupakan ciri khas efek ukuran: sekolah atau kelompok lulusan berskala besar dapat sekaligus memiliki lebih banyak lulusan yang bekerja dan lebih banyak lulusan yang menganggur. Tingginya R^2 karena itu tidak dapat dibaca sebagai mutu sekolah.

Tabel 3. Hasil korelasi dan regresi agregat jumlah lulusan (X) terhadap kategori keluaran (Y_k)

Keluaran	r	R^2	Persamaan regresi	b_{1k}	Kategori kekuatan r
Y_1 : sesuai kompetensi, Aceh	0,900	0,810	$\hat{Y}_1 = 6,17 + 0,20X$	0,20	Sangat kuat
Y_2 : sesuai kompetensi, luar Aceh	0,907	0,822	$\hat{Y}_2 = 1,39 + 0,17X$	0,17	Sangat kuat
Y_3 : tidak sesuai kompetensi, Aceh	0,934	0,873	$\hat{Y}_3 = -2,01 + 0,17X$	0,17	Sangat kuat
Y_4 : tidak sesuai kompetensi, luar Aceh	0,941	0,885	$\hat{Y}_4 = -4,91 + 0,16X$	0,16	Sangat kuat
Y_5 : pendidikan lanjut/kedinasan	0,924	0,854	$\hat{Y}_5 = -3,49 + 0,15X$	0,15	Sangat kuat
Y_6 : berwirausaha	0,566	0,320	$\hat{Y}_6 = 2,66 + 0,03X$	0,03	Sedang
Y_7 : menganggur	0,672	0,451	$\hat{Y}_7 = 0,20 + 0,09X$	0,09	Kuat
Jumlah konstanta ($\Sigma b_{0k} = 0,01$) dan jumlah koefisien kemiringan (Σb_{1k})				0,97	—

Sumber: Syukurdi M et al. (2025); kolom b_{1k} dan baris jumlah dihitung penulis. $n = 81$ baris data agregat; seluruh model signifikan pada $p < 0,001$. Nilai R^2 adalah proporsi variasi statistik, bukan persentase lulusan.

Seluruh nilai pada Tabel 3 mengacu pada hasil yang telah dipublikasikan (Syukurdi M et al., 2025) sehingga dapat ditelusuri secara terbuka; artikel ini tidak mengubah estimasi, melainkan menafsirkannya ulang. Penjumlahan konstanta menghasilkan $\Sigma b_{0k} = 0,01$ dan penjumlahan koefisien kemiringan menghasilkan $\Sigma b_{1k} = 0,97$; keduanya hampir tepat memenuhi identitas pada Persamaan (2). Selisih 0,03 dari nilai satu mengindikasikan sekitar 3% lulusan yang tidak tercatat dalam ketujuh kategori, ditambah efek pembulatan koefisien dua desimal. Hasil ini membuktikan secara empiris bahwa ketujuh model terikat oleh hubungan bagian–keseluruhan sehingga korelasi tinggi memang telah terbentuk secara matematis (Archie, 1981; Kronmal, 1993). Pembacaan yang lebih informatif adalah memperlakukan b_{1k} sebagai sebaran marginal. Dari setiap tambahan 100 lulusan, rata-rata sekitar 37 orang bekerja sesuai kompetensi ($b_{11} + b_{12} = 0,37$), 33 orang bekerja tidak sesuai kompetensi ($b_{13} + b_{14} = 0,33$), 15 orang melanjutkan pendidikan, 3 orang berwirausaha, dan 9 orang menganggur. Selain itu, sekitar 33 dari setiap 100 tambahan lulusan bekerja di luar Aceh ($b_{12} + b_{14} = 0,33$).

Tiga implikasi muncul dari pembacaan tersebut. Pertama, ketidaksesuaian kompetensi (33%) hampir menyamai kesesuaian kompetensi (37%), sehingga penyelarasan program keahlian dengan sektor unggulan tetap menjadi persoalan pokok. Kedua, kecilnya bagian berwirausaha (3%) menunjukkan belum berfungsinya inkubasi kewirausahaan berbasis potensi lokal. Ketiga, besarnya aliran lulusan ke luar Aceh mengindikasikan keterbatasan daya serap pasar kerja wilayah, sebuah dimensi spasial yang tidak tertangkap apabila analisis berhenti pada besaran R^2 . Seluruh angka tersebut tetap merupakan pola agregat; untuk menilai mutu sekolah, evaluasi perlu menggunakan proporsi kategori terhadap kohor, waktu tunggu memperoleh pekerjaan, tingkat kesesuaian kompetensi, mutu pekerjaan, pendapatan, dan keberlanjutan kerja (Ariansyah et al., 2024; Astuti & Setyonaluri, 2022), serta data individual atau model bertingkat untuk menghindari kekeliruan ekologis (Robinson, 1950). Perbandingan lintas negara juga mengingatkan bahwa keunggulan awal lulusan kejuruan dapat berubah sepanjang daur karier, sehingga pengukuran pada satu titik waktu

berpotensi menyesatkan (Hanushek et al., 2017).

4.2 Prioritas Strategi Tata Kelola (Tujuan 2)

Hasil AHP secara lengkap disajikan pada Tabel 4. Pada tingkat kriteria, sumber daya

manusia (*Man*) menempati peringkat pertama (0,421), diikuti keuangan (0,390), metode (0,265), dan sarana/bahan (0,193). Pada tingkat atribut, kepemimpinan memperoleh skor tertinggi (0,623), sedangkan pada tingkat alternatif, peningkatan tata kelola menempati peringkat pertama (0,397).

Tabel 4. Hasil *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan pemeriksaan normalisasi

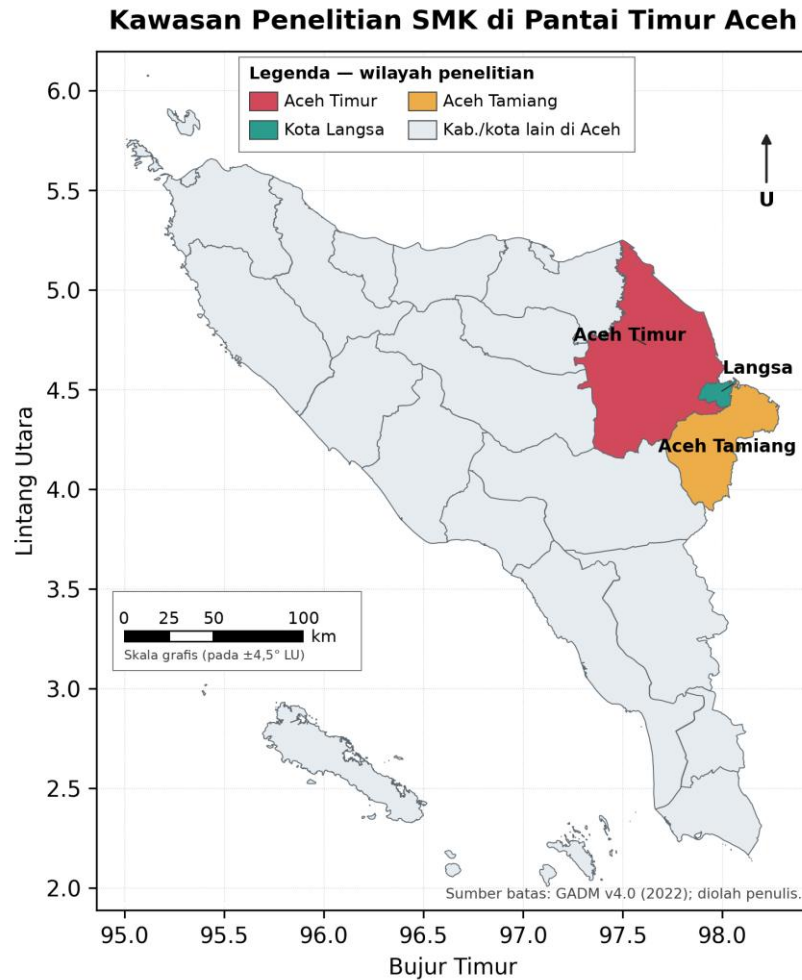
Tingkat hierarki dan elemen	Induk/keterangan	Skor	Peringkat	Σ skor
A. Kriteria				
<i>Man</i> (sumber daya manusia)	Tujuan	0,421	1	
<i>Money</i> (keuangan)	Tujuan	0,390	2	
<i>Method</i> (metode)	Tujuan	0,265	3	
<i>Material</i> (sarana/bahan)	Tujuan	0,193	4	1,269
B. Atribut yang dilaporkan				
Kepemimpinan	<i>Man</i>	0,623	1	
Prestasi siswa	<i>Man</i>	0,499	2	1,122
Pengelolaan anggaran	<i>Money</i>	0,508	1	—
C. Alternatif strategi				
Peningkatan tata kelola	Tujuan	0,397	1	
Peningkatan tata kelola dan manajemen mutu	Tujuan	0,354	2	
Peningkatan manajemen mutu	Tujuan	0,289	3	1,040
D. Skor alternatif menurut atribut (tata kelola; manajemen mutu; tata kelola dan manajemen mutu)				
Kepemimpinan	0,488; 0,370; 0,346			1,204
Pengelolaan anggaran	0,627; 0,236; 0,311			1,174
Iklim sekolah	0,416; 0,337; 0,473			1,226

Sumber: Syukurdi M (2025); Syukurdi M et al. (2025); kolom Σ skor dihitung penulis. Pada AHP ternormalisasi, Σ skor dalam satu kelompok perbandingan semestinya bernilai 1,000; nilai CR tidak tersedia dalam dokumentasi penelitian.

Urutan prioritas tersebut konsisten secara substantif dengan literatur yang menempatkan kepemimpinan dan tata kelola sebagai penentu mutu keputusan di SMK (Supriadi et al., 2021) serta dengan temuan bahwa mutu lulusan merupakan hasil interaksi komponen sistem secara simultan (Cholik et al., 2021). Namun, kolom Σ skor pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa tidak satu pun kelompok perbandingan berjumlah satu: kriteria berjumlah 1,269, alternatif 1,040, dan skor alternatif per atribut 1,174–1,226. Temuan ini menunjukkan bahwa skor yang dilaporkan bukan prioritas lokal ternormalisasi, sehingga besaran selisih antarelemen tidak dapat ditafsirkan sebagai proporsi. Karena nilai CR juga tidak tersedia, skor hanya digunakan untuk peringkat ordinal. Peringkat tersebut tetap informatif karena urutan *Man* > *Money* > *Method* > *Material* dan keunggulan alternatif peningkatan tata kelola tidak berubah oleh normalisasi proporsional;

normalisasi dengan membagi setiap skor dengan jumlah kelompoknya, misalnya, menghasilkan bobot *Man* 0,332 dan *Money* 0,307 dengan urutan yang sama.

Skor alternatif per atribut juga memberikan informasi yang lebih bernuansa. Peningkatan tata kelola unggul pada atribut kepemimpinan (0,488) dan pengelolaan anggaran (0,627), sedangkan pada atribut iklim sekolah, alternatif gabungan tata kelola dan manajemen mutu memperoleh skor tertinggi (0,473). Artinya, penguatan tata kelola paling relevan bagi dimensi struktural—kepemimpinan dan anggaran—sementara dimensi kultural sekolah menuntut integrasi tata kelola dengan manajemen mutu. Selain itu, bobot kriteria keuangan yang hanya sedikit di bawah sumber daya manusia mengingatkan bahwa prioritas pada manusia tidak meniadakan kebutuhan pembiayaan.



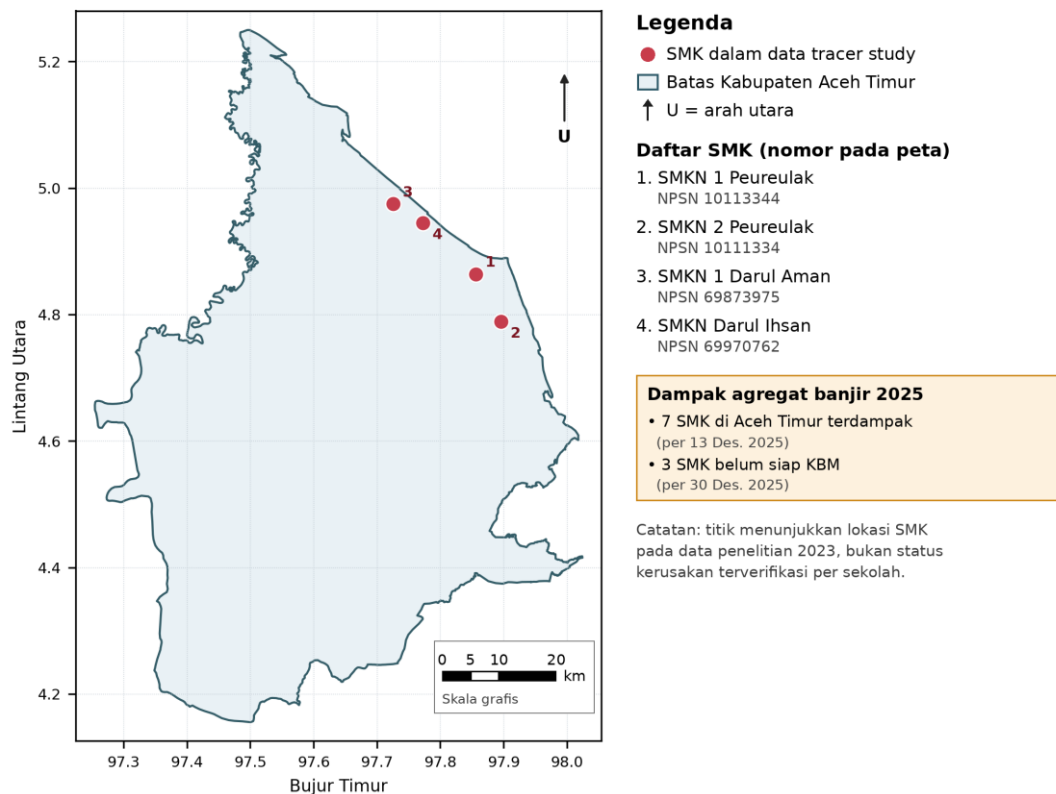
Gambar 2. Kawasan penelitian SMK di Pantai Timur Aceh

4.3 Konteks Spasial SMK terhadap Banjir 2025 (Tujuan 3)

Gambar 2 memperlihatkan bahwa kawasan penelitian mencakup tiga daerah yang bersebelahan di pesisir timur Aceh, yaitu Kabupaten Aceh Timur, Kota Langsa, dan Kabupaten Aceh Tamiang. Gambar 3 memperjelas sebaran keempat SMK dalam data *tracer study*. Berdasarkan koordinat Pusdatin, keempat sekolah tersebar pada koridor pesisir Darul Aman–Peureulak dengan rentang sekitar 28 km antara titik terjauh

(SMKN 1 Darul Aman dan SMKN 2 Peureulak) dan berjarak sekitar 1,5–5 km dari garis pantai. Tidak satu pun sekolah dalam data berada di bagian pedalaman kabupaten. Pola ini memiliki dua konsekuensi. Pertama, temuan Tujuan 1 secara spasial merepresentasikan SMK di dataran rendah pesisir, bukan seluruh wilayah Aceh Timur. Kedua, sekolah pada koridor tersebut berada pada bentang lahan yang terpapar banjir, sehingga relevansi prioritas tata kelola terhadap ketahanan bencana menjadi nyata.

Lokasi SMK dalam Data Tracer Study (2023) dan Konteks Dampak Banjir Aceh Timur (2025)



Sumber: Kemendikdasmen (2025); Disdikbud Aceh Timur/ANTARA (2025); Dinas Pendidikan Aceh/Metro TV (2025); koordinat Pusdatin; batas GADM v4.0.

Gambar 3. Lokasi SMK dalam data *tracer study* (2023) dan konteks dampak banjir Aceh Timur (2025)

Peta tidak menyatakan bahwa keempat sekolah tersebut rusak; peta menunjukkan lokasi basis data dan kedekatannya dengan koridor wilayah yang mengalami gangguan banjir. Secara agregat, tujuh SMK di Aceh Timur terdampak (Setiady Agus, 2025) dan tiga di antaranya belum siap menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar per 30 Desember 2025 (Fatmawati, 2025). Perbedaan antara lokasi sekolah penelitian dan status kerusakan bersifat wajib untuk mencegah kekeliruan ekologis dan kesalahan atribusi spasial (Mann & Saultz, 2019; Robinson, 1950). Pemetaan kerentanan banjir berbasis parameter biofisik pada daerah aliran sungai di Aceh menunjukkan bahwa zona rawan meluas seiring perubahan tutupan lahan, sehingga sebaran sekolah perlu dibaca terhadap peta bahaya yang mutakhir (Rahmi et al., 2026).

Temuan spasial juga memperjelas temuan Tujuan 1. Aliran sekitar 33% tambahan lulusan ke luar Aceh menunjukkan bahwa ruang kerja lulusan SMK pesisir tidak berhenti pada batas administratif kabupaten. Setelah

banjir, kerusakan sarana usaha lokal berpotensi memperkuat aliran keluar tersebut, sehingga pemulihan SMK perlu ditautkan dengan pemulihan basis ekonomi wilayah pesisir, terutama pertanian, perikanan, dan jasa. Dengan demikian, banjir memperkuat, bukan menggugurkan, relevansi kepemimpinan dan tata kelola: kepala sekolah dituntut mengelola keselamatan, pendataan warga sekolah, pemindahan kegiatan pembelajaran, penyaluran bantuan, inventarisasi aset, koordinasi dengan dinas dan DUDI, serta pemulihan psikososial secara serentak. Pada saat yang sama, ketersediaan anggaran tanggap awal, prosedur darurat, pasokan listrik, sanitasi, dan peralatan praktik sering menjadi kendala yang menentukan kecepatan pemulihan layanan (Garfias Royo et al., 2024; Opabola & Galasso, 2024; Opabola et al., 2023).

4.4 Sintesis: Kerangka Tata Kelola Adaptif SMK (Tujuan 4)

Kerangka tata kelola adaptif SMK merupakan payung yang tersusun atas empat

pilar; hubungan keduanya adalah hubungan keseluruhan dan komponen. Tabel 5 menunjukkan bahwa setiap pilar diturunkan dari temuan empiris Tujuan 1–3 dan ditautkan dengan pilar *Comprehensive School Safety Framework* (GADRRRES, 2022). Hasil regresi agregat terhubung dengan kerangka melalui dua jalur. Pertama, efek ukuran dan keterkaitan matematis membuktikan bahwa sistem data lulusan saat ini belum mampu mengukur mutu, sehingga pilar data dan akuntabilitas menuntut *tracer study* berbasis kohor dan proporsi. Kedua, sebaran marginal yang memperlihatkan 33% ketidaksesuaian kompetensi, 3% wirausaha, dan 33% aliran ke luar Aceh menjadi dasar pilar kemitraan pemulihan wilayah. Hasil AHP menempatkan kepemimpinan dan tata kelola sebagai penggerak seluruh pilar, sedangkan bobot keuangan dan sarana menjadi dasar pilar

fasilitas aman. Hasil spasial menjadi dasar pilar fasilitas aman dan kontinuitas pembelajaran karena keempat SMK berada pada koridor pesisir yang terpapar banjir.

Dalam kerangka tersebut, kompetensi konstruksi, instalasi listrik, teknik kendaraan, jaringan komputer, pengelasan, tata boga, kesehatan, pertanian, dan perikanan dapat mendukung pemulihan mata pencaharian melalui pembelajaran yang terawasi, aman, sesuai usia, dan tertaut dengan capaian pembelajaran. DUDI dapat menyediakan lokasi praktik alternatif, meminjamkan peralatan, mendukung asesmen, dan membuka jalur magang tanpa menjadikan siswa sebagai substitusi tenaga kerja murah. Agar berkelanjutan, kemitraan tersebut harus dilembagakan dalam perjanjian yang mengikat dan dirancang sesuai tipologi mitra (Kebede et al., 2024; Lavia et al., 2021).

Tabel 5. Matriks keterkaitan temuan dengan pilar kerangka tata kelola adaptif SMK pascabencana

Pilar kerangka	Dasar empiris (subbab)	Tindakan prioritas	Indikator minimum	Pilar CSSF terkait
1. Fasilitas aman dan aset kritis	Keempat SMK di koridor pesisir 1,5–5 km dari pantai (4.3); bobot <i>Money</i> dan <i>Material</i> (4.2)	Audit bahaya; pemetaan akses; pengamanan mesin, bahan, arsip, dan server	Aset terpetakan; waktu pemulihan listrik, air, dan laboratorium	Fasilitas belajar yang aman
2. Kontinuitas pembelajaran	Tiga SMK belum siap KBM per 30 Desember 2025 (4.3); kepemimpinan sebagai atribut teratas (4.2)	Rencana operasi; lokasi alternatif; modul teori–praktik bertahap; pencadangan data	Hari belajar hilang; siswa kembali bersekolah; jam praktik dipulihkan	Manajemen bencana sekolah
3. Kemitraan pemulihan wilayah	33% tidak sesuai kompetensi, 3% wirausaha, 33% ke luar Aceh (4.1); alternatif tata kelola (4.2)	Nota kesepahaman DUDI untuk lokasi praktik, peralatan, sertifikasi, magang, dan dukungan usaha	Kemitraan aktif; siswa terlayani; penempatan kerja pascabencana	Pendidikan pengurangan risiko dan ketahanan
4. Data, akuntabilitas, dan inklusi	Efek ukuran dan <i>mathematical coupling</i> , $\Sigma b_{ik} = 0,97$ (4.1); skor AHP belum ternormalisasi (4.2)	<i>Tracer study</i> berbasis kohor; dasbor kerusakan; penyaluran bantuan transparan; dukungan disabilitas dan psikososial	Kelengkapan data; waktu penyaluran; keterjangkauan kelompok rentan	Manajemen bencana sekolah

Sumber: dirumuskan penulis berdasarkan hasil subbab 4.1–4.3 dengan mengacu pada GADRRRES (2022), Opabola dkk. (2023), Opabola dan Galasso (2024), serta Garfias Royo dkk. (2024). CSSF = *Comprehensive School Safety Framework*.

4.5 Implikasi bagi Tracer Study dan Kebijakan

Tracer study perlu menggunakan kohor yang sama dengan kategori yang saling eksklusif pada enam atau dua belas bulan setelah kelulusan, serta menetapkan aturan klasifikasi bagi responden berstatus ganda. Setelah bencana, instrumen perlu ditambah variabel tingkat kerusakan sekolah, lama penutupan, kehilangan jam praktik, perpindahan tempat tinggal, akses digital, dan

penerimaan bantuan pemulihan. Klaim mengenai dampak bencana terhadap keluaran lulusan menuntut desain sebelum–sesudah atau kelompok pembandingan yang layak; tanpa itu, asosiasi yang teramati tetap bersifat deskriptif. Pada tataran kebijakan, prioritas jangka pendek ialah verifikasi kerusakan per satuan pendidikan, penyediaan ruang belajar sementara, pemulihan sanitasi, listrik, dan konektivitas, penggantian alat praktik, serta dukungan psikososial (Garfias Royo et al., 2024). Jangka menengah mencakup retrofit

fasilitas, pemetaan risiko multiancam, pencadangan data, dan kontrak kesiapsiagaan dengan DUDI (Opabola et al., 2023). Jangka panjang menuntut pengintegrasian ketahanan bencana ke dalam perencanaan program keahlian, kurikulum, dan sistem data longitudinal lulusan (Desilia et al., 2023; Ohara et al., 2020).

4.6 Keterbatasan

Artikel ini tidak mengakses matriks perbandingan berpasangan AHP maupun data individual *tracer study*, sehingga uji konsistensi dan normalisasi ulang hanya dapat direkomendasikan, belum dilaksanakan. Hubungan regresi terikat oleh efek ukuran dan keterkaitan matematis, sedangkan data banjir bersifat sementara dan berasal dari periode setelah penelitian lapangan. Cakupan spasial data *tracer study* terbatas pada empat SMK di koridor pesisir Aceh Timur. Analisis spasial juga tidak memetakan jejak genangan atau status kerusakan per sekolah karena data resmi yang tertaut belum tersedia. Penelitian lanjutan perlu melakukan verifikasi lapangan, analisis sekolah per sekolah, serta pemodelan bertingkat yang memisahkan pengaruh karakteristik siswa dan sekolah.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan empat tujuan penelitian, kesimpulan artikel ini adalah sebagai berikut.

1. Terkait Tujuan 1, hubungan antara jumlah lulusan dan tujuh kategori transisi lulusan ($r = 0,566-0,941$; $R^2 = 0,320-0,885$) merupakan pola agregat yang dibentuk oleh efek ukuran dan keterkaitan matematis ($\Sigma b_{0k} = 0,01$; $\Sigma b_{1k} = 0,97$), bukan ukuran mutu sekolah atau efek kausal. Dibaca sebagai sebaran marginal, sekitar 37% tambahan lulusan bekerja sesuai kompetensi, 33% bekerja tidak sesuai kompetensi, 3% berwirausaha, 9% menganggur, dan 33% bekerja di luar Aceh.
2. Terkait Tujuan 2, penilaian pakar menempatkan sumber daya manusia, kepemimpinan, dan peningkatan tata kelola sebagai prioritas teratas. Karena skor AHP tidak ternormalisasi dan nilai CR tidak tersedia, prioritas tersebut sah sebagai peringkat ordinal, tetapi belum

dapat digunakan sebagai dasar proporsi alokasi sumber daya.

3. Terkait Tujuan 3, keempat SMK dalam data *tracer study* terkonsentrasi pada koridor pesisir Darul Aman–Peureulak sejauh sekitar 1,5–5 km dari garis pantai, sementara banjir akhir November 2025 berdampak pada tujuh SMK di Aceh Timur. Temuan Tujuan 1 dan 2 karena itu relevan secara spasial bagi SMK pesisir yang terpapar banjir.
4. Terkait Tujuan 4, ketiga temuan tersebut disintesis menjadi kerangka tata kelola adaptif SMK yang terdiri atas empat pilar, yaitu fasilitas aman dan aset kritis, kontinuitas pembelajaran, kemitraan pemulihan wilayah, serta data, akuntabilitas, dan inklusi. Kerangka ini menegaskan bahwa kesesuaian dengan potensi daerah saja tidak cukup; SMK di wilayah rawan bencana memerlukan tata kelola yang menjamin keberlanjutan layanan.

SARAN

1. Pemerintah Aceh dan Dinas Pendidikan Aceh perlu menerbitkan data geospasial sekolah terdampak yang memuat NPSN, koordinat, tingkat kerusakan, durasi penutupan, dan kebutuhan pemulihan sebagai basis penargetan bantuan.
2. Satuan pendidikan perlu memasukkan rencana kontinuitas pembelajaran dan inventaris aset kritis ke dalam rencana kerja dan anggaran sekolah, sekaligus memperbarui perjanjian kemitraan dengan DUDI agar mencakup klausul kesiapsiagaan dan pemulihan.
3. Pengelola *tracer study* perlu beralih ke basis kohor dengan kategori yang saling eksklusif dan melaporkan proporsi terhadap jumlah lulusan, bukan hanya jumlah absolut, agar mutu sekolah dapat dibandingkan secara sah.
4. Peneliti selanjutnya perlu mengaudit matriks perbandingan berpasangan AHP, menghitung CR, memperluas cakupan spasial ke SMK pedalaman dan daerah lain di Pantai Timur Aceh, serta melakukan studi longitudinal sebelum–sesudah bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Archie, J. P., Jr. (1981). Mathematic coupling of data: A common source of error. *Annals of Surgery*, 193(3), 296–303. <https://doi.org/10.1097/00000658-198103000-00008>
- Ariansyah, K., Wismayanti, Y. F., Savitri, R., Listanto, V., Aswin, A., Ahad, M. P. Y., & Cahyarini, B. R. (2024). Comparing labor market performance of vocational and general school graduates in Indonesia: Insights from stable and crisis conditions. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 16(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s40461-024-00160-6>
- Astuti, N. F. V., & Setyonaluri, D. (2022). Labor market outcomes of vocational high schools (SMK) and general high schools (SMA) during the COVID-19 pandemic. *The Journal of Indonesia Sustainable Development Planning*, 3(3), 278–293. <https://doi.org/10.46456/jisdep.v3i3.328>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh Timur. (2023). *Kabupaten Aceh Timur dalam angka 2023*. BPS Kabupaten Aceh Timur.
- Bandur, A. (2012). School-based management developments and partnership: Evidence from Indonesia. *International Journal of Educational Development*, 32(2), 316–328. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2011.05.007>
- Bandur, A. (2018). Stakeholders' responses to school-based management in Indonesia. *International Journal of Educational Management*, 32(6), 1082–1098. <https://doi.org/10.1108/IJEM-08-2017-0191>
- Barca, F., McCann, P., & Rodríguez-Pose, A. (2012). The case for regional development intervention: Place-based versus place-neutral approaches. *Journal of Regional Science*, 52(1), 134–152. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2011.00756.x>
- Billett, S. (2011). *Vocational education: Purposes, traditions and prospects*. Springer.
- Cholik, M., Samani, M., Buditjahjanto, I. G. P. A., & Putri, A. R. (2021). The effect of education system components on the quality of vocational high school graduates. *International Journal of Instruction*, 14(3), 241–254. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14314a>
- Desilia, N. R., Lassa, J., & Oktari, R. S. (2023). Integrating disaster education into school curriculum in Indonesia: A scoping review. *International Journal of Disaster Management*, 6(2), 263–274. <https://doi.org/10.24815/ijdm.v6i2.34867>
- Fatmawati, F. (2025, 30 Desember). 65 SMK terdampak bencana Aceh siap gelar kegiatan belajar mengajar. *Metrotvnews.com*. <https://www.metrotvnews.com/read/NLMC8xRd-65-smk-terdampak-bencana-aceh-siap-gelar-kegiatan-belajar-mengajar>
- GADRRRES. (2022). *Comprehensive school safety framework 2022–2030 for child rights and resilience in the education sector*. Global Alliance for Disaster Risk Reduction and Resilience in the Education Sector.
- Garfias Royo, M., Ahmed, I., Meilianda, E., & Parikh, P. (2024). WASH recommendations for improving disaster preparedness and recovery in schools in Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 114, 104924. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104924>
- Hanushek, E. A., Schwerdt, G., Woessmann, L., & Zhang, L. (2017). General education, vocational education, and labor-market outcomes over the lifecycle. *Journal of Human Resources*, 52(1), 48–87. <https://doi.org/10.3368/jhr.52.1.0415-7074R>
- Indrawati, S. M., & Kuncoro, A. (2021). Improving competitiveness through vocational and higher education: Indonesia's vision for human capital development in 2019–2024. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 57(1), 29–59. <https://doi.org/10.1080/00074918.2021.1909692>
- Kebede, A., Asgedom, A., & Asfaw, A. (2024). Is linking technical and vocational training with industry a bridge to employability? Lessons from a literature review for Ethiopia. *Cogent Education*, 11(1), 2406721. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2406721>
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2025a, 30 November). *Kemendikdasmen salurkan dana darurat, wujud tanggap darurat bencana*. <https://www.kemendikdasmen.go.id/siaran-pers/14268-kemendikdasmen-salurkan-dana-darurat-wujud-tanggap-darurat-bencana>
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2025b, 16 Desember). *Kemendikdasmen perkuat dukungan pendidikan dan guru di wilayah terdampak banjir dan longsor*. <https://www.kemendikdasmen.go.id/siaran-pers/14409-kemendikdasmen-perkuat-dukungan-pendidikan-dan-guru-di-wilayah-terdampak-banjir-dan-longsor>

- Kronmal, R. A. (1993). Spurious correlation and the fallacy of the ratio standard revisited. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 156(3), 379–392. <https://doi.org/10.2307/2983064>
- Lassa, J., Petal, M., & Surjan, A. (2023). Understanding the impacts of floods on learning quality, school facilities, and educational recovery in Indonesia. *Disasters*, 47(2), 412–436. <https://doi.org/10.1111/disa.12543>
- Lavia, C., Otero, B., Albizu, E., & Olazarán, M. (2021). Exploring the intensity of relationships with vocational education centres: A typology of Spanish SMEs. *Sustainability*, 13(16), 9287. <https://doi.org/10.3390/su13169287>
- Mann, B., & Saultz, A. (2019). The role of place, geography, and geographic information systems in educational research. *AERA Open*, 5(3), 1–15. <https://doi.org/10.1177/2332858419869340>
- Misbah, Z., Gulikers, J., Dharma, S., & Mulder, M. (2020). Evaluating competence-based vocational education in Indonesia. *Journal of Vocational Education & Training*, 72(4), 488–515. <https://doi.org/10.1080/13636820.2019.1635634>
- Newhouse, D., & Suryadarma, D. (2011). The value of vocational education: High school type and labor market outcomes in Indonesia. *The World Bank Economic Review*, 25(2), 296–322. <https://doi.org/10.1093/wber/lhr010>
- Ohara, E., Harto, S., & Maruanaya, R. (2020). Policy shift to reduce unemployment of vocational school graduates in Indonesia (a national study). *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 26(2), 129–139. <https://doi.org/10.21831/jptk.v26i2.33144>
- Opabola, E. A., & Galasso, C. (2024). Informing disaster-risk management policies for education infrastructure using scenario-based recovery analyses. *Nature Communications*, 15(1), 325. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-42407-y>
- Opabola, E. A., Galasso, C., Rossetto, T., Meilianda, E., Idris, Y., & Nurdin, S. (2023). Investing in disaster preparedness and effective recovery of school physical infrastructure. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 90, 103623. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103623>
- Pant, S., Kumar, A., Ram, M., Klochkov, Y., & Sharma, H. K. (2022). Consistency indices in analytic hierarchy process: A review. *Mathematics*, 10(8), 1206. <https://doi.org/10.3390/math10081206>
- Pritadrajati, D. S. (2022). From school to work: Does vocational education improve labour market outcomes? An empirical analysis of Indonesia. *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan*, 25(3), 471–492. <https://doi.org/10.21098/bemp.v25i3.1315>
- Rahmi, R., Achmad, A., Yulianur, A., & Ramli, I. (2026). Assessing and mapping the flood vulnerability of Krueng Baro watershed, Aceh, Indonesia using GIS-based hierarchical criteria analysis. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 16(2), 33813–33819. <https://doi.org/10.48084/etasr.16368>
- Robinson, W. S. (1950). Ecological correlations and the behavior of individuals. *American Sociological Review*, 15(3), 351–357. <https://doi.org/10.2307/2087176>
- Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3), 234–281. [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(77\)90033-5](https://doi.org/10.1016/0022-2496(77)90033-5)
- Setiady Agus, M. H. (2025, 13 Desember). Disdikbud: Ratusan bangunan sekolah rusak akibat banjir di Aceh Timur. *ANTARA*. <https://www.antaranews.com/berita/5303503/disdikbud-ratusan-bangunan-sekolah-rusak-akibat-banjir-di-aceh-timur>
- Suharno, Pambudi, N. A., & Harjanto, B. (2020). Vocational education in Indonesia: History, development, opportunities, and challenges. *Children and Youth Services Review*, 115, 105092. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105092>
- Supriadi, D., Usman, H., Jabar, A., & Widyastuti, I. (2021). Good school governance: An approach to principal's decision-making quality in Indonesian vocational school. *Research in Educational Administration & Leadership*, 6(4), 796–831. <https://doi.org/10.30828/real/2021.4.2>
- Syukurdi M. (2025). *Analisis pembangunan institusi pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berbasis potensi daerah di Kawasan Pantai Timur Aceh* [Disertasi doktor, Universitas Sumatera Utara].
- Syukurdi M., Badaruddin, Lubis, S., & Charloq. (2025). Regional potential-based strategies to enhance vocational education effectiveness in SMK development on the East Coast of Aceh. *Journal of Ecohumanism*, 3(8), 10590–10601. <https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.5671>

UNESCO. (2014). *Stay safe and be prepared: A teacher's guide to disaster risk reduction*. UNESCO.

World Bank. (2020). *The promise of education in Indonesia*. World Bank.