



Delta-Phi: Jurnal Pendidikan Matematika

DPJPM. Vol.3 No.2 (2025) Page 155-171

e-ISSN: [2988-7399](#) p-ISSN: [2988-7399](#)



DOI: [10.6160/dpjpm.v3i1.376](#)

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE GEO-COST UNTUK INTEGRASI KONSEP GEOMETRI DAN ANALISIS BIAYA KEWIRAUSAHAAN KERAJINAN TANGAN DALAM KURSUS MENJAHIT

Khusnul Khuluq¹ , Sabeeha Hamza Dehham²

¹Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan, Indonesia

²College of Basic Education, university of Babylon, Iraq

Correspondence: khusnul@gmail.com

Article History: Received: 12 April 2024 • Revised: 18 Okt 2024 • Accepted: 20 Juli 2025 • Published: 24 Agustus 2025

ABSTRACT

This research is motivated by the challenges of educational leadership in encouraging innovation in vocational learning integrated with technology, especially in bridging the gap between mastery of Geometry concepts (Mathematics Education) with Cost Analysis and pricing capabilities in the context of Craft Entrepreneurship. The main objective of this study is to analyze the needs and design a prototype of the Geo-Cost Mobile Application as a digital solution to integrate both competencies. The Research Method used is the 4D Research and Development (R&D) Model (Define, Design, Develop, Disseminate), but is limited only to the Design Stage. The Research Design focuses on Front-End, Learner, and Content Analysis for product definition, followed by the design of the application architecture and interface. Data Collection Techniques involve In-Depth Interviews with the course manager ("Liana Taylor" in the observation file) and students, Participatory Observation, and Curriculum Document Analysis. The instruments used include interview guides, observation sheets, and needs analysis questionnaires. Data Analysis is carried out qualitatively-descriptively to formulate product specifications and synthetically to compile the application blueprint and flowchart. The findings demonstrate an urgent need for a digital tool that automatically calculates the volume/area of craft materials (Geometry) and then determines the Cost of Raw Materials and Cost of Goods Sold (Entrepreneurship Indicators). This is reflected in the final result, a Functional Design Prototype of the Geo-Cost Mobile Application.



ABSTRAK

Penelitian ini dimotivasi oleh tantangan kepemimpinan pendidikan dalam mendorong inovasi dalam pembelajaran vokasional yang terintegrasi dengan teknologi, khususnya dalam menjembatani kesenjangan antara penguasaan konsep Geometri (Pendidikan Matematika) dengan Analisis Biaya dan kemampuan penetapan harga dalam konteks Kewirausahaan Kerajinan. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan dan merancang prototipe Aplikasi Mobile Geo-Cost sebagai solusi digital untuk mengintegrasikan kedua kompetensi tersebut. Metode Penelitian yang digunakan adalah Model Penelitian dan Pengembangan (R&D) 4D (Define, Design, Develop, Disseminate), tetapi terbatas hanya pada Tahap Desain. Desain Penelitian berfokus pada Analisis Front-End, Pembelajar, dan Konten untuk definisi produk, diikuti dengan desain arsitektur dan antarmuka aplikasi. Teknik Pengumpulan Data melibatkan Wawancara Mendalam dengan pengelola kursus ("Liana Taylor" dalam berkas observasi) dan siswa, Observasi Partisipatif, dan Analisis Dokumen Kurikulum. Instrumen yang digunakan meliputi panduan wawancara, lembar observasi, dan kuesioner analisis kebutuhan. Analisis data dilakukan secara kualitatif-deskriptif untuk merumuskan spesifikasi produk dan secara sintesis untuk menyusun rancangan aplikasi dan diagram alir. Temuan menunjukkan kebutuhan mendesak akan alat digital yang secara otomatis menghitung volume/luas bahan kerajinan (Geometri) dan kemudian menentukan Biaya Bahan Baku dan Biaya Barang yang Dijual (Indikator Kewirausahaan). Hal ini tercermin dalam hasil akhir, yaitu Prototipe Desain Fungsional Aplikasi Mobile Geo-Cost.

How to cite: Khusnul Kh, & Sabeeha K. (2025). Pengembangan Aplikasi Mobile Geo-Cost, 3(2), 155-171. <https://doi.org/10.6160/dpjjm.v3i1.376>

Keywords: *Kepemimpinan Pendidikan, Aplikasi Seuler, Geometri, Analisis Biaya, Kewirausahaan Kerajinan Tangan.*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi (VET/TVET) memegang peran sentral dan strategi dalam pembentukan modal manusia yang siap menghadapi tantangan dan peluang Revolusi Industri Keempat (4IR) serta Masyarakat 5.0. Transformasi ini menuntut lembaga pendidikan vokasi untuk tidak hanya fokus pada penguasaan keterampilan teknis saja, melainkan juga integrasi pemanfaatan teknologi inovatif dan penanaman jiwa kewirausahaan yang adaptif (Aldabbas & Alzoukani, 2025). Kepemimpinan edukasi menghadapi tantangan untuk mendorong inovasi pembelajaran yang melampaui metode konvensional, memastikan bahwa lulusan memiliki kompetensi holistik yang meliputi literasi digital, keterampilan teknis, dan kecakapan manajerial (Wulandari et al., 2019). Keterbatasan sumber daya dan kurikulum yang kurang terintegrasi sering kali menjadi isu penghambat utama dalam penerapan TVET yang efektif, terutama dalam menyelaraskan praktik pelatihan dengan permintaan pasar kerja yang dinamis (Ali et al., 2024). Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan solusi digital menjadi sangat relevan sebagai upaya sistematis untuk menjembatani kesenjangan kompetensi ini dan meningkatkan relevansi pendidikan pendidikan secara keseluruhan (Indra & Novika, 2022). Konteks ini menegaskan bahwa inovasi pembelajaran, terutama melalui penerapan teknologi, bukan lagi opsi, melainkan suatu keniscayaan untuk

menjamin daya saing dan kontribusi karyawan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional (Rahmayoga, 2025).

Kebutuhan akan integrasi teknologi tidak terlepas dari tuntutan kompetensi abad ke-21, di mana kemampuan berpikir kritis (Emilidha et al., 2024), pemecahan masalah kompleks (Juliyanto et al., 2022), dan inovasi menjadi fundamental. Dalam konteks pendidikan kewirausahaan, pemanfaatan teknologi terbukti mampu meningkatkan efektivitas transfer pengetahuan, khususnya yang berkaitan dengan manajemen dan analisis bisnis, sebagaimana dijelaskan dalam wawasan sistematisasi integrasi teknologi dalam pendidikan kewirausahaan (Razalli et al., 2024). Lebih lanjut, kewirausahaan, yang definisinya terus berevolusi dan diklasifikasikan berdasarkan ekosistemnya (Chakuzira et al., 2024), memerlukan alat bantu yang dapat mengarahkan proses bisnis yang kompleks, salah satunya adalah perhitungan biaya (Sofian & Tumiran, 2015). Kesenjangan muncul ketika pelatihan kewirausahaan masih mengandalkan proses manual (Siti Mariyah & Nazaruddin, 2025), yang dibandingkan dengan semangat efisiensi dan akurasi digital yang ditekankan dalam pendidikan modern (Cahyono et al., 2024). Kepemimpinan pendidikan memiliki tugas krusial untuk mengarahkan lembaga vokasi (Manullang, 2022), seperti kursus menjahit, menjadi inkubator kewirausahaan yang memanfaatkan teknologi digital (Mirna Noventri et al., 2022), sehingga peserta didik tidak hanya terampil membuat produk, tetapi juga mampu mengelola dan memasarkannya secara profesional, mempersiapkan mereka menjadi wirausaha masa depan yang melek teknologi (Andika Isma et al., 2024).

Kursus menjahit, seperti yang diidentifikasi dalam observasi di lapangan ("Liana Taylor" di Desa Karangsono), memiliki potensi besar sebagai inkubator kewirausahaan lokal, namun keberhasilannya sangat bergantung pada penguasaan keterampilan teknis dan manajerial yang akurat (Insandi et al., 2025). Dalam industri kerajinan tangan, khususnya menjahit, kemampuan teknis pembuatan pola dan pemotongan bahan secara presisi merupakan inti dari kualitas produk. Keterampilan ini, secara fundamental, merupakan aplikasi praktis dari konsep Geometri (Mailani et al., 2025). Mengukur luas, volume, dan optimalisasi penggunaan bahan baku (kain, benang, aksesoris) untuk meminimalkan limbah adalah masalah Geometri terapan yang harus dipecahkan oleh setiap perajin (Yulianti et al., 2025). Kualitas pembelajaran matematika di abad ke-21 ditandai dengan penekanan pada koneksi matematis yang kontekstual dan relevan dengan dunia nyata (Phonna et al., 2024), yang mana studi kasus dalam kursus menjahit menjadi arena ideal untuk mengimplementasikan pembelajaran Geometri yang bermakna (Restiani et al., 2025). Namun seringkali kurikulum Vokasi gagal menghubungkan secara eksplisit dan praktis antara teori Geometri yang diajarkan dengan kebutuhan fungsional dalam proses produksi dan bisnis kerajinan (Aulia Aziiza & Nur Fadhilah, 2020), sehingga menciptakan terputusnya hubungan antara kompetensi akademik dan kompetensi profesional (Mardalena et al., 2020).

Meskipun peserta didik vokasi mungkin menguasai konsep dasar Geometri untuk mengukur dimensi (panjang, lebar) pola dan kain, tantangan signifikan muncul pada tahap transisi ke Analisis Biaya Kewirausahaan (Pambudi, 2020). Akurasi dalam perhitungan Geometri merupakan prasyarat mutlak untuk menentukan Biaya Bahan Baku (Prabandaru, 2022). Kesalahan kecil dalam ukuran luas kain yang dibutuhkan dapat berakibat fatal pada perhitungan Harga Pokok Penjualan (HPP) dan penetapan harga jual produk yang kompetitif (Eliyana Saputri et al., 2025). Masalah ini

diperparah oleh fakta bahwa pembelajaran matematika harus berupaya meningkatkan kemampuan kognitif anak melalui pendekatan yang relevan dan terkini (Suharsiwi et al., 2023). Jika proses penghitungan materi masih dilakukan secara manual atau menggunakan metode sederhana yang rawan kesalahan, risiko kerugian finansial atau penetapan harga jual yang tidak tepat akan meningkat, yang secara langsung mencakup aspek kewirausahaan dari kursus tersebut. Inilah yang melatarbelakangi penelitian ini, yaitu tantangan nyata dalam menjembatani pengetahuan Geometri yang bersifat abstrak dengan Analisis kebutuhan Biaya yang bersifat konkret dan ekonomis dalam konteks produksi kerajinan (Sofiana, 2023).

Berdasarkan analisis kebutuhan dan observasi partisipatif yang dilakukan di tempat kursus menjahit “Liana Taylor” di Desa Karangsono, Kabupaten Pasuruan, ditemukan adanya kebutuhan mendesak yang sejalan dengan pemikiran di atas (Waworuntu et al., 2022). Wawancara mendalam dengan pengelola dan peserta didik mengungkapkan bahwa salah satu hambatan terbesar dalam propaganda kewirausahaan adalah kerahasiaan untuk secara akurat dan akurat mengkonversi dimensi material yang diukur (Geometri) menjadi nilai moneter (Analisis Biaya) (Syafa’ah et al., 2024). Proses manual yang memakan waktu dan rentan terhadap human error dalam menghitung total kebutuhan kain per unit, yang kemudian dikalikan dengan harga per meter untuk menentukan Biaya Bahan Baku, seringkali menghasilkan estimasi HPP yang tidak konsisten (Hasil Observasi). Kenyataan ini menunjukkan kegagalan kurikulum untuk menyediakan alat yang memadai guna mengintegrasikan kedua domain ilmu ini secara mulus. Oleh karena itu, terdapat justifikasi empiris yang kuat untuk mengembangkan solusi teknologi yang secara spesifik bertujuan dan menyelesaikan masalah praktis di tingkat operasional kursus menjahit tersebut, sekaligus berfungsi sebagai model integrasi pembelajaran vokasi yang lebih luas (SUWARDI, 2021).

Menjawab tantangan integrasi dan akurasi kebutuhan di lingkungan kursus menjahit, pengembangan solusi digital berbasis teknologi seluler menjadi pilihan strategi (Putra et al., 2024). Aplikasi seluler menawarkan keunggulan aksesibilitas, portabilitas, dan kemampuan untuk melakukan kalkulasi kompleks secara instan, yang sangat sesuai dengan lingkungan kerja praktis di vokasi. Studi menunjukkan bahwa teknologi, termasuk aplikasi digital, memiliki peran signifikan dalam mendukung pembelajaran yang berkelanjutan dan kontekstual, bahkan dalam pendidikan matematika (Sakaria et al., 2023). Integrasi teknologi dalam pendidikan kewirausahaan melalui aplikasi dapat menghasilkan proses Analisis Biaya yang dianggap rumit, transformasi menjadi serangkaian masukan data yang imajinasi. Hal ini bersamaan dengan upaya global untuk mengatasi kekurangan kebijakan dan kurikulum yang terintegrasi dengan teknologi di lembaga pelatihan vokasi (Ali et al., 2024). Pengembangan aplikasi ini bertujuan untuk menghasilkan alat yang secara inheren menghubungkan dimensi Geometris yang diinput oleh pengguna dengan perhitungan Biaya Bahan Baku secara otomatis, menciptakan jalur yang jelas dan akurat dari desain produk hingga penetapan harga jual (Sauqi, 2021).

Inilah latar belakang yang mendorong perancangan Aplikasi Mobile Geo-Cost. Aplikasi ini diinisiasi sebagai solusi digital yang revolusioner dalam kursus menjahit, bertujuan untuk mengintegrasikan secara fungsional dua kompetensi krusial yang sebelumnya terpisah: kemampuan menguasai konsep Geometri dan kecakapan dalam Analisis Biaya Kewirausahaan (Krisna & Giantari, 2020). Konsep inti dari Geo-Cost adalah kemampuan untuk

mengotomatisasi perhitungan Geometri (luas/volume) yang diperlukan dalam proses pembuatan kerajinan, dan kemudian menggunakan hasil kalkulasi tersebut sebagai dasar untuk menentukan biaya material, HPP, dan penetapan harga jual yang ideal (Odang & Sidabutar, 2024). Pemanfaatan teknologi digital, khususnya dalam bentuk aplikasi pembelajaran berbasis game (Hidayat et al., 2024), telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan, yang mengindikasikan bahwa aplikasi fungsional seperti Geo-Cost juga berpotensi besar untuk meningkatkan motivasi dan kepuasan peserta didik dalam aspek manajerial bisnis kerajinan mereka. Oleh karena itu, Geo-Cost diposisikan sebagai inovasi pembelajaran yang secara langsung mengatasi gambaran praktis dan teoritis di lapangan.

Penelitian ini mengadopsi model Research and Development (R&D) 4D (Define, Design, Develop, Disseminate), yang merupakan kerangka kerja yang sistematis untuk menciptakan produk pembelajaran yang valid dan efektif. Namun, penelitian ini dibatasi hanya sampai Tahap Desain, yang stres pada analisis kebutuhan mendalam dan merancang prototipe fungsional. Fase Define melibatkan analisis Front-End, Learner, dan Content untuk secara presisi menguraikan spesifikasi produk yang dibutuhkan, sebagaimana ditunjukkan oleh temuan kebutuhan mendesak di kursus "Liana Taylor" (Abstrak). Sementara itu, Fase Desain fokus pada arsitektur arsitektur sistem, cetak biru, dan desain antarmuka aplikasi. Hasil akhirnya adalah Prototipe Desain Fungsional Aplikasi Mobile Geo-Cost, yang secara teoritis mampu melakukan fungsi otomatisasi perhitungan Geometri dan Analisis Biaya. Meskipun demikian, penelitian di bidang pendidikan matematika juga menunjukkan bahwa inovasi harus dilakukan dengan hati-hati dan sistematis, membutuhkan pengamatan yang cermat terhadap perangkat lunak yang digunakan (Sakaria et al., 2023), sehingga fokus pada tahap perancangan awal ini menjadi sangat penting untuk memastikan dasar konsistensi produk yang kuat (Muhammad Abduh Alghozali et al., 2024).

Berdasarkan latar belakang, kompetensi, dan temuan empiris yang telah diuraikan, tujuan utama dari penelitian ini adalah: (1) Menganalisis kebutuhan secara komprehensif (analisis Front-End, Learner, dan Content) untuk pengembangan Aplikasi Mobile Geo-Cost; dan (2) Merancang prototipe Desain Fungsional Aplikasi Mobile Geo-Cost sebagai solusi digital untuk mengintegrasikan konsep Geometri dan Analisis Biaya Kewirausahaan dalam kursus menjahit. Kontribusi teoritis penelitian ini terletak pada pengembangan model integrasi dua domain ilmu (Matematika terapan dan Kewirausahaan) melalui solusi teknologi seluler, yang dapat menjadi referensi bagi kurikulum vokasi lainnya. Kontribusi praktisnya adalah penyediaan prototipe alat bantu yang secara nyata dapat meningkatkan akurasi perhitungan HPP dan efisiensi waktu bagi peserta kursus menjahit, mendukung pencapaian indikator kewirausahaan mereka. Studi ini menjadi langkah awal yang penting dan krusial dalam pengembangan produk digital yang relevan dan kontekstual, yang diharapkan dapat menjadi katalisator bagi inovasi pembelajaran vokasi yang lebih luas di masa depan (Razalli et al., 2024; Aldabbas & Alzoukani, 2025).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Desain Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development – R&D*), dengan model pengembangan yang diadaptasi dari Model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel. Namun, studi ini dibatasi hanya pada dua tahapan awal, yaitu Tahap *Define* (Pendefinisian) dan Tahap *Design* (Perancangan), sebagaimana ditekankan dalam abstrak penelitian ini. Pembatasan ini bertujuan untuk menghasilkan *blueprint* dan prototipe desain fungsional aplikasi mobile GEO-COST yang didukung oleh analisis kebutuhan yang komprehensif, sebelum dilanjutkan ke tahap validasi dan pengembangan produk yang lebih lanjut. Tahap *Define* berfokus pada analisis mendalam terhadap masalah riil, karakteristik pengguna, dan materi yang akan diintegrasikan, sedangkan Tahap *Design* berpusat pada perancangan arsitektur, *flowchart*, dan antarmuka pengguna aplikasi. Penggunaan desain R&D pada fase awal ini sangat krusial untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan relevan dengan tantangan pendidikan vokasi yang terintegrasi teknologi [Aldabbas & Alzoukani, 2025].

2.2 Jenis dan Model Penelitian

Jenis penelitian yang diterapkan adalah Penelitian Pengembangan (R&D) dengan berpegangan pada Model 4D (Define dan Design). Model 4D memberikan kerangka kerja yang terstruktur untuk mengembangkan media pembelajaran yang efektif. Pada penelitian ini, Tahap Define diuraikan menjadi empat analisis: Front-End Analysis (identifikasi masalah costing produk), Learner Analysis (preferensi teknologi pengguna), Content Analysis (integrasi konsep Geometri dan Analisis Biaya), dan Task Analysis (identifikasi tugas perhitungan yang dapat didigitalkan). Hasil dari Tahap Define ini, berupa spesifikasi produk yang terperinci, menjadi masukan langsung ke Tahap Desain, yang meliputi pemilihan format media (aplikasi mobile), perancangan flowchart, storyboard, dan penyusunan draf prototipe awal. Kepatuhan terhadap model ini menjamin bahwa pengembangan aplikasi GEO-COST didasarkan pada kebutuhan empiris dan landasan teoritis yang kokoh [Razalli et al., 2024].

Tabel 1. Matriks Fokus Kegiatan Tahap Define dan Design (Model 4D)

TAHAP 4D	FOKUS KEGIATAN (ANALISIS)	METODE PENGUMPULAN DATA	OUTPUT KUNCI	SUMBER
DEFINE	Front-End & Learner Analysis	Wawancara Mendalam, Kuesioner Kebutuhan	Data Kesenjangan <i>Costing</i> dan Preferensi Aplikasi Mobile	LIANA TAYLOR, 2023
DESIGN	Media & Format Selection	Sintesis Data Tahap Define	Flowchart, Storyboard, Mock-up Desain Awal	Ahli Desain Media

Tabel ini menyajikan ringkasan operasional penelitian dengan membatasi ruang lingkup pada Tahap Define dan Design Model 4D. Kolom Output Kunci menunjukkan deskriptif produk yang

dihasilkan dari setiap tahap, yang akan menjadi bahan untuk studi validasi dan pengembangan lebih lanjut.

2.3 Lokasi dan Subjek Penelitian

Lokasi penelitian secara spesifik adalah Kursus Menjahit "LIANA TAYLOR" di Dusun Jagalan, Desa Karangsono, Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Pasuruan, berdasarkan data yang tercantum dalam dokumen observasi terlampir (hasil observasi...pdf). Pemilihan lokasi ini menggunakan teknik Purposive Sampling karena lokasi ini merepresentasikan unit pelatihan keterampilan vokasi yang menghadapi tantangan integrasi Geometri dan Analisis Biaya. Subjek penelitian (Informan Kunci) dalam tahap Define ini terdiri dari tiga kategori utama: (1) Pengelola/Pemilik Kursus (I_{01}), (2) Instruktur ($I_{02} - I_{03}$), dan (3) Peserta Kursus ($I_{04} - I_{08}$). Total informan kunci berjumlah $n = 8$ orang. Pengelola dan Instruktur menjadi sumber data utama untuk Front-End dan Content Analysis, sementara Peserta Kursus memberikan data esensial untuk Learner Analysis dan Task Analysis, khususnya mengenai preferensi penggunaan teknologi mobile dalam perhitungan biaya.

Tabel 2. Distribusi dan Pengkodean Subjek Penelitian Tahap Define

KATEGORI SUBJEK	JUMLAH INFORMAN (N)	PERAN DALAM TAHAP DEFINE	KODE DATA PRIMER
PENGELOLA KURSUS	1	Identifikasi Masalah Riil (Front-End)	INT_{PG01}
INSTRUKTUR	2	Analisis Materi (Content Analysis)	INT_{IT01} – INT_{IT02}
PESERTA KURSUS	5	Analisis Karakteristik Pengguna (Learner & Task)	INT_{PK01} – INT_{PK05}
TOTAL	8		

Tabel ini menunjukkan pembagian informan kunci untuk tahap Define. Pengkodean data primer seperti $[[INT]]_{PG01}$ digunakan dalam transkrip wawancara untuk menyamarkan identitas informan (etika penelitian) dan mempermudah penyelidikan sumber data selama proses analisis kualitatif.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk Tahap Define dan Design meliputi Wawancara Mendalam (Wawancara Mendalam), Observasi Partisipatif, Kuesioner Analisis Kebutuhan, dan Analisis Dokumen. Wawancara Mendalam dilakukan secara semi-terstruktur kepada informan kunci ($n=8$) untuk menggali kesulitan perhitungan Geometri dan penetapan biaya produk kerajinan tangan (sesuai Front-End Analysis). Observasi Partisipatif dilakukan selama total 10 jam pada proses pelatihan menjahit di LIANA TAYLOR untuk memverifikasi langkah-langkah Task Analysis (misalnya menghitung kebutuhan kain sisa). Kuesioner Analisis Kebutuhan diumumkan kepada peserta kursus untuk mengukur tingkat literasi digital dan platform preferensi (Analisis Pembelajar). Terakhir, Dokumen Analisis dilakukan pada silabus Geometri dan modul

kewirausahaan untuk mendukung Analisis Konten dan menyusun indikator pada Aplikasi GEO-COST, sebuah praktik yang umum dalam studi pendidikan matematika [Sakaria et al., 2023].

2.5 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara Kualitatif-Deskriptif menggunakan metode interaktif yang diadaptasi dari Miles dan Huberman, dengan fokus pada penelitian spesifikasi produk. Prosesnya meliputi tiga alur: (1) Kondensasi Data, yaitu penyederhanaan, pemilahan, dan pengkodean data mentah dari transkrip wawancara [INT]_PG01 dan catatan observasi. (2) Penyajian Data, dilakukan dalam bentuk matriks tematik, yang mengintegrasikan temuan anomali Geometri, preferensi teknologi, dan spesifikasi biaya yang dibutuhkan. (3) Penarikan Kesimpulan, yang berupa sintesis naratif untuk merumuskan Blueprint dan Flowchart Aplikasi GEO-COST. Proses sintesis ini bertujuan menjembatani kesenjangan yang ditemukan, yaitu mengintegrasikan perhitungan Geometri (misalnya: Luas dan Volume pola) secara otomatis ke dalam Analisis Biaya (HPP). Pendekatan tematik ini sangat bermanfaat dalam studi kewirausahaan untuk mengklasifikasikan temuan [Chakuzira et al., 2024].

2.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dipecah menjadi instrumen pengumpul data dan instrumen perancangan. Instrumen Pengumpul Data meliputi Panduan Wawancara Mendalam (semi-terstruktur, kode W_01), Lembar Observasi Partisipatif (kode OBS_01), dan Kuesioner Analisis Kebutuhan (K_01). Kuesioner K_01 terdiri dari 10 item yang mengukur aspek literasi digital dan preferensi subjek aplikasi seluler. Instrumen Perancangan yang digunakan pada Tahap Design adalah perangkat lunak desain (mock-up tools) untuk menghasilkan Flowchart Aplikasi dan Story Board tampilan antarmuka (UI/UX). Item-item instrumen dirancang berdasarkan indikator yang termuat dalam matriks penelitian, misalnya, K_01 item 7 dirancang untuk menguji kesiapan subjek dalam menerapkan konsep Geometri yang relevan dengan perhitungan biaya, sebuah prasyarat penting dalam pengembangan media pembelajaran matematika [Safitri et al., 2023]

Tabel 3. Contoh Butir Kuesioner Analisis Kebutuhan (Analisis Pembelajar)

NO.	INDIKATOR KEBUTUHAN	ITEM PERTANYAAN/PERNYATAAN	SKALA	KODE DATA PRIMER
1	Integrasi Geometri/Costing	Perhitungan pola kerajinan sering terhambat oleh kesulitan menghitung Luas atau Volume bahan baku.	1-5 (Likert)	$K_{01}.I_{01}$
2	Preferensi Mobile App	Saya lebih suka menggunakan aplikasi di <i>smartphone</i> untuk menghitung biaya produk daripada buku catatan.	1-5 (Likert)	$K_{01}.I_{02}$
3	Perhitungan HPP	Saya kesulitan dalam menentukan total Harga Pokok Penjualan (HPP) produk jahitan.	1-5 (Likert)	$K_{01}.I_{03}$

Tabel ini menyajikan contoh item dalam Kuesioner Analisis Kebutuhan (K_01) yang fokus analisis pada kesulitan integrasi Geometri dan costing (HPP). Skala Likert 1-5 digunakan, dan setiap item diberi kode unik (misalnya, K_01.I_01) untuk tujuan analisis kuantitatif-deskriptif yang terstruktur.

2.7 Validitas dan Reliabilitas (Keabsahan Data)

Keabsahan data dalam penelitian kualitatif-deskriptif ini difokuskan pada Kredibilitas (Keterpercayaan) temuan. Kredibilitas dijamin melalui dua teknik utama: (1) Triangulasi Sumber, yaitu membandingkan dan mengonfirmasi yang diperoleh dari tiga sumber informasi yang berbeda (Pengelola, Instruktur, dan Peserta Kursus) mengenai masalah biaya kerajinan tangan, dan (2) Triangulasi Metode, yaitu membandingkan data wawancara dengan data observasi lapangan dan hasil kuesioner analisis kebutuhan. Proses triangulasi ini berfungsi sebagai mekanisme verifikasi silang untuk memastikan bahwa kekacauan (masalah) yang diidentifikasi adalah masalah yang mendesak dan mendesak. Sementara itu, prototipe desain yang dihasilkan pada Tahap Desain akan melalui Validasi Internal (review internal) oleh tim peneliti sebelum formalisasi, untuk memastikan konsistensi antara spesifikasi yang dihasilkan dan analisis konten yang mendukungnya [Pambudi, 2020].

2.9 Keterbatasan Penelitian

Batasan utama penelitian ini terletak pada batasan metodologi R&D yang hanya mencapai Tahap Desain, sehingga hasil akhir penelitian ini adalah Prototipe Desain Fungsional dan Blueprint Aplikasi GEO-COST, bukan produk final yang tervalidasi dan teruji efektivitasnya. Keterbatasan ini membatasi kesimpulan pada aspek kelayakan konseptualisasi dan teknis, bukan pada dampak pedagogisnya. Selain itu, generalisasi temuan sangat terbatas karena subjek penelitian dan lokasinya bersifat spesifik (Kursus Menjahit LIANA TAYLOR), yang mungkin tidak sepenuhnya merefleksikan tantangan kewirausahaan kerajinan tangan dalam konteks regional yang lebih luas [Ali et al., 2024]. Selain itu, data kualitatif yang diperoleh dari wawancara rentan terhadap bias interpretasi objektif dari peneliti selama proses kondensasi data, meskipun telah dimitigasi melalui triangulasi sumber data (Pratiwi et al., 2023).

2.10 Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan adalah Pendekatan Kualitatif-Deskriptif. Pendekatan ini sangat relevan untuk fase awal penelitian R&D, di mana tujuan utamanya adalah eksplorasi mendalam untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan kebutuhan, tantangan, serta spesifikasi produk yang diperlukan. Data dikumpulkan melalui observasi dan wawancara mendalam untuk memahami praktik kerajinan tangan di Kursus Menjahit LIANA TAYLOR, terutama kesulitan peserta dalam mengaplikasikan Geometri untuk perhitungan bahan baku dan penentuan Harga Pokok Penjualan (HPP). Hasil analisis kualitatif dari Front-End dan Content Analysis kemudian disintesis secara deskriptif untuk menghasilkan spesifikasi teknis dan fungsional Aplikasi GEO-COST. Dengan menggunakan pendekatan ini, penelitian dapat menghasilkan landasan konseptual yang kaya konteks dan terperinci sebagai prototipe aplikasi yang dirancang [Chakuzira et al., 2024].

3. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini disajikan berdasarkan tahapan Research and Development (R&D) Model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) yang telah dibatasi hanya sampai tahap Design. Temuan utama fokus analisis pada kebutuhan mendalam desain dan prototipe Aplikasi Mobile Geo-Cost.

Penemuan signifikan dari Front-End Analysis yang didukung oleh Task Analysis menunjukkan adanya kesenjangan fundamental antara kompetensi teknis menjahit dengan kemampuan costing produk dan perhitungan Geometri yang akurat. Melalui wawancara mendalam dengan pengelola kursus, "LIANA TAYLOR" (berdiri sejak 2023, di Karangsono, Sukorejo, Pasuruan, sesuai file hasil observasi), terungkap bahwa kesulitan utama peserta kursus terletak pada transisi dari pembuatan pola ke perhitungan kebutuhan bahan baku yang efisien. Pengelola menyatakan bahwa, meskipun mereka mampu mengajarkan teknik menjahit tingkat lanjut, rata-rata peserta masih menggunakan metode penghitungan manual yang memakan waktu lama dan seringkali menghasilkan estimasi Biaya Bahan Baku (BBB) yang kurang tepat, mengakibatkan potensi kerugian atau penetapan harga jual yang tidak kompetitif. Selain itu, kendala emosional (mood) dan kesibukan lain dari peserta (misalnya, ibu rumah tangga atau pekerja paruh waktu) seringkali mempengaruhi akurasi perhitungan manual ini, sehingga alat bantu digital yang mengarahkan proses kompleks Geometri-Kewirausahaan sangat dibutuhkan (Khuluq, 2025, sesuai file hasil observasi).

Analisis terhadap karakteristik pengguna (Learner Analysis) dikonfirmasi melalui penyebaran kuesioner awal yang fokus pada preferensi penggunaan teknologi. Data yang dikumpulkan menunjukkan bahwa 100% dari sampel peserta kursus (meliputi peserta aktif kursus dan siswa SMK Vokasi terkait) telah dan terbiasa menggunakan smartphone berbasis Android untuk kegiatan belajar dan produktif harian. Temuan ini sangat mendukung keputusan untuk memilih Aplikasi Mobile sebagai platform pengembangan produk (Tahap Media Selection) karena selaras dengan tingkat literasi digital dan aksesibilitas teknologi pengguna (Sakaria et al., 2023). Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa integrasi teknologi inovatif, seperti aplikasi, sangat penting dalam konteks Pendidikan dan Pelatihan Vokasi (VET) untuk mengatasi kesenjangan pengetahuan dan mendorong pertumbuhan ekonomi yang berbasis teknologi (Aldabbas & Alzoukani, 2025). Selain itu, pertimbangan dan ketersediaan anggaran peserta kursus menjadi faktor kunci dalam memilih aplikasi mobile gratis/berbayar murah, dibandingkan dengan perangkat lunak desktop yang lebih mahal.

Analisis Konten dilakukan untuk memetakan keterkaitan konsep Geometri dengan Analisis Biaya Kewirausahaan dalam konteks menjahit. Berdasarkan metrik yang dijelaskan, konsep Geometri yang paling sering digunakan dalam proses menjahit adalah perhitungan Luas (misalnya, luas kain yang dibutuhkan untuk pola persegi panjang, segitiga, atau gabungan) dan Panjang (misalnya, keliling atau panjang jahitan untuk estimasi kebutuhan benang). Konsep ini kemudian diintegrasikan dengan indikator kunci kewirausahaan, yaitu: Biaya Bahan Baku (BBB), Biaya Tenaga Kerja Langsung (BTKL), Biaya Overhead Pabrik (BOP), Harga Pokok Produksi (HPP), dan Harga Jual. Keterpaduan ini memvisualisasikan alur kerja yang efisien dari pengukuran (Geometri) hingga penetapan harga (Kewirausahaan), yang menjadi cetak biru arsitektur aplikasi (Darmayanti et al., 2023).

Tabel 4. Matriks Integrasi Konsep Geometri dan Indikator Kewirausahaan

Aspek Pekerjaan Kerajinan	Konsep Geometri Yang Relevan	Indikator Kewirausahaan Yang Terpengaruh
Perhitungan Kebutuhan Kain/Bahan	Luas (Persegi, Persegi Panjang, Lingkaran)	Biaya Bahan Baku (Bbb)
Perhitungan Panjang Jahitan/Piping	Keliling, Panjang Garis	Biaya Bahan Baku (Benang, Renda)
Perhitungan Pola Kompleks	Luas Gabungan, Transformasi Geometri	Biaya Bahan Baku (Efisiensi <i>Cutting</i>)

Sumber: Sintesis Analisis Dokumen Kurikulum dan Observasi Peneliti (2025).

Tabel ini menyajikan inti dari Content Analysis, yang menunjukkan bagaimana perhitungan Geometri (Luas, Keliling) secara langsung mempengaruhi komponen Biaya Bahan Baku, yang merupakan elemen krusial dalam menentukan Harga Pokok Penjualan (costing) kerajinan tangan.

Tahap Desain fokus pada perancangan Flowchart Aplikasi (Tahap Format Selection) dan penyusunan draf produk awal. Proses ini menghasilkan Flowchart sebagai panduan arsitektur aplikasi. Prototipe ini dirancang dengan antarmuka yang minimalis dan berorientasi pada kemudahan penggunaan (user-friendly) oleh pengguna Vokasi, sebagaimana direkomendasikan dalam studi literatur sistematis tentang teknologi pendidikan (Wicaksana et al., 2024).

**Gambar 1. Alur Fungsional Aplikasi Mobile Geo-Cost**

Alur ini memvisualisasikan alur kerja inti Aplikasi Geo-Cost, dimulai dari input data Geometri oleh pengguna, melalui pemrosesan kalkulasi otomatis di aplikasi, hingga menghasilkan

rekomendasi Harga Jual. Desain ini bertujuan untuk meminimalkan beban kognitif pengguna dengan mengotomatisasi perhitungan Geometri yang kompleks dan proses costing kewirausahaan. Perancangan ini didasarkan pada sintesis data Content Analysis dan memenuhi kebutuhan yang diidentifikasi dalam Front-End Analysis.

Penyusunan produk awal (Drafting the Product) menghasilkan dokumen spesifikasi teknis prototipe. Aplikasi Geo-Cost dirancang dengan empat fitur utama: (1) Kalkulator Geometri Cepat (untuk Pola Dasar), (2) Modul Costing Bahan Baku Otomatis, (3) Kalkulator Harga Pokok Penjualan (HPP) dan Margin Keuntungan, dan (4) Modul Laporan Penjualan Sederhana (untuk menyimpan data costing per produk). Kendala yang dihadapi dalam tahap Drafting adalah kesulitan untuk merepresentasikan secara penuh User Interface (UI) tanpa coding aktual, sehingga fokusnya adalah pada wireframe dan mock-up fungsionalitas (Surotinoyo et al., 2021). Anggaran dan Transportasi tidak menjadi kendala berarti pada tahap ini karena semua pekerjaan perancangan dilakukan secara digital dan tim kolaborasi memanfaatkan alat online. Spesifikasi ini akan menjadi dasar utama untuk tahap Pengembangan dan Validasi pada penelitian R&D selanjutnya.

4. PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini difokuskan pada dua tahap utama dari model pengembangan 4D, yaitu tahap pendefinisian (define) dan tahap perancangan (design) untuk produk Aplikasi Mobile Geo-Cost.

1. Analisis Kebutuhan (Tahap Define) Berdasarkan hasil observasi dan wawancara mendalam pada kursus menjahit "Liana Taylor" di Desa Karangsono, ditemukan bahwa pengelola kursus telah mengintegrasikan aspek kewirausahaan dalam pembelajarannya, seperti perhitungan modal dan harga jual. Namun proses ini masih dilakukan secara konvensional dan manual. Terdapat kendala utama berupa keterbatasan fasilitas digital yang dapat membantu peserta didik menghitung volume atau luas bahan (konsep Geometri) secara akurat untuk menentukan Harga Pokok Penjualan (HPP). Temuan ini menekankan perlunya mendesak akan alat bantu digital yang mampu mengintegrasikan kompetensi matematika terapan dengan biaya manajemen.

2. Rancangan Produk (Tahap Design) Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, dirancanglah prototipe Aplikasi Mobile Geo-Cost. Hasil perancangan mencakup:

Arsitektur Aplikasi: Mengintegrasikan modul perhitungan geometri (seperti perhitungan luas kain untuk berbagai pola busana) dengan kalkulator biaya produksi.

Antarmuka Pengguna (User Interface): Didesain secara intuitif untuk memudahkan peserta kursus menjahit dalam memasukkan variabel dimensi bahan dan harga satuan bahan.

Alur Kerja (Flowchart): Dimulai dari pemilihan jenis pola (geometri), input ukuran, kalkulasi otomatis luas bahan, hingga keluaran berupa total biaya bahan baku dan rekomendasi harga jual.

Pembahasan ini disusun dengan pola piramida, terbalik dari konteks pendidikan global vokasi hingga dampak spesifik aplikasi Geo-Cost pada lokus penelitian.

1. Transformasi Teknologi dalam Pendidikan Vokasi Global Secara luas, pendidikan vokasi (VET/TVET) saat ini dituntut untuk tidak hanya mencetak tenaga terampil teknis, tetapi juga

individu yang adaptif terhadap Revolusi Industri 4.0 (4IR) melalui literasi digital. Integrasi teknologi seperti aplikasi mobile, Augmented Reality (AR), hingga kecerdasan buatan menjadi instrumen penting dalam meningkatkan efektivitas transfer pengetahuan kewirausahaan. Penelitian ini sejalan dengan tren global yang menunjukkan bahwa penggunaan alat digital dalam pendidikan dapat mengatasi hambatan sumber daya dan meningkatkan daya saing lulusan vokasi di pasar kerja yang dinamis.

2. Sinergi Geometri dan Kewirausahaan dalam Pembelajaran Vokasi Lebih spesifik, integrasi antara konsep matematika (Geometri) dan kemampuan analisis biaya merupakan bentuk kompetensi holistik yang dibutuhkan dalam industri kreatif. Selama ini, terdapat kesenjangan dalam mana pendidikan matematika seringkali dianggap terpisah dari praktik kewirausahaan nyata. Aplikasi Geo-Cost menjembatani kekacauan ini dengan mengubah konsep geometri yang abstrak menjadi alat hitung praktis untuk menentukan efisiensi bahan dan akurasi harga. Hal ini memperkuat peran matematika sebagai fondasi dalam pengambilan keputusan bisnis yang rasional dan presisi.

3. Optimalisasi Pengelolaan Kursus Menjahit "Liana Taylor" Pada tingkat yang paling spesifik, pengembangan Geo-Cost memberikan solusi praktis bagi kursus menjahit "Liana Taylor" untuk bertransformasi menjadi inkubator kewirausahaan lokal yang modern. Dengan beralih dari perhitungan manual ke otomatisasi digital, peserta didik dapat meminimalkan kesalahan dalam penentuan harga jual yang seringkali merugikan perajin pemula. Inovasi ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis menjahit, tetapi juga memberdayakan alumni kursus untuk memiliki kemandirian ekonomi melalui pengelolaan usaha kerajinan tangan yang lebih profesional dan melek teknologi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Integrasi teknologi digital dalam pendidikan vokasi merupakan strategi krusial untuk menjembatani kesenjangan antara penguasaan konsep teoretis matematika dan keterampilan praktis manajerial di dunia kerja. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengembangan aplikasi mobile Geo-Cost menjadi solusi inovatif yang secara otomatis mampu mengintegrasikan perhitungan geometri (seperti volume dan luas material kerajinan) dengan analisis biaya kewirausahaan untuk menentukan Harga Pokok Penjualan (HPP) secara akurat. Temuan menunjukkan bahwa tanpa dukungan alat digital, pelaku usaha mikro seperti di kursus menjahit "Liana Taylor" sering kali menghadapi kesulitan dalam menyelaraskan perhitungan teknis bahan dengan estimasi keuntungan yang sistematis. Oleh karena itu, aplikasi ini hadir sebagai instrumen kepemimpinan edukasi yang mendorong transformasi pembelajaran vokasi dari metode konvensional menuju pendekatan yang berbasis teknologi dan berorientasi pasar.

5.2. Saran

Implikasi praktis dari penelitian ini menekankan perlunya lembaga pendidikan non-formal dan vokasi untuk mengadopsi perangkat lunak serupa guna meningkatkan efisiensi operasional dan

literasi digital peserta didik. Secara operasional, penggunaan Geo-Cost memungkinkan instruktur di tempat kursus menjahit untuk beralih dari pengajaran teknis menjahit semata-mata untuk pembekalan mentalitas wirausaha yang terukur, sehingga lulusan tidak hanya terampil secara fisik tetapi juga siap mengelola unit usaha secara mandiri. Selain itu, bagi pengelola kursus, integrasi teknologi ini dapat mengatasi keterbatasan fasilitas fisik dengan menyediakan lingkungan belajar digital yang lebih interaktif dan relevan dengan tuntutan Industri 4.0. Selanjutnya, kolaborasi antara sejarawan dan praktisi industri sangat diperlukan untuk memastikan konten digital dalam aplikasi tetap diperbarui dan mampu menjawab tantangan ekonomi lokal yang dinamis

6. REFERENCES

-
- Andika Isma, Rosidah, Fakhri, M. M., Annajmi Rauf, Elma Nurjannah, & Devi Miftahul Jannah. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Literasi Economic AI dan Pelatihan Infografis Untuk Wirausaha Melek Digital dan Inklusif di SMAN 4 Barru. *Panrannuangku Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3). <https://doi.org/10.35877/panrannuangku2987>
- Aulia Aziiza, A., & Nur Fadhilah, A. (2020). Analisis Metode Identifikasi dan Verifikasi Kebutuhan Non Fungsional. *Applied Technology and Computing Science Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.33086/atcsj.v3i1.1623>
- Cahyono, C., Judijanto, L., Hutahaean, E. S. H., Nisa, U. W., Mulyadi, M., & Hosaini, H. (2024). Pesantren Education as Indonesia's Indigenous Heritage: Nurturing Moral Education in the Digital Era. *At-Ta'dib*, 19(1). <https://doi.org/10.21111/attadib.v19i1.11899>
- Eliyana Saputri, D., Rahim, A., & Hallim, A. (2025). PERANCANGAN PENGGARIS DIGITAL MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK UNTUK PENGUKURAN JARAK YANG AKURAT. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(5). <https://doi.org/10.36040/jati.v9i5.15267>
- Emilidha, W. P., Wardono, & Waluya, B. (2024). Integrasi STEAM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7.
- Indra, M., & Novika, F. (2022). Implementasi Visi Misi dan Evaluasi Kegiatan yang Efektif Efisien Mencapai Smk Pusat Keunggulan (SMK PK). *Indonesian Journal of Engagement, Community Services, Empowerment and Development*, 2(1).
- Insandi, A. M., Tobing, S. S. W. L., & Ginting, T. T. M. (2025). Pelatihan dan Bimbingan Teknis sebagai Upaya Meningkatkan Efektivitas Pendataan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 3(4). <https://doi.org/10.58266/jpmb.v3i4.182>

- Juliyanto, E., Wiyanto, W., Nugroho, S. E., & Mindyarto, B. N. (2022). Pembelajaran untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kompleks. Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana. Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana, 2022.
- Krisna, G. A., & Giantari, I. G. A. K. (2020). PERAN STRATEGI KEPEMIMPINAN BIAYA MEMEDIASI ORIENTASI PASAR DAN ORIENTASI KEWIRAUSAHAAN TERHADAP KINERJA USAHA. E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana, 9(11). <https://doi.org/10.24843/ejmunud.2020.v09.i11.p01>
- Mailani, E., Ketaren, M. A., Hasibuan, A. M., Purba, N. H., Sinaga, N. A., & Damanik, P. A. B. (2025). Panduan Belajar Bangun Datar: Bentuk, Sifat, dan Contohnya di Kehidupan Sehari-Hari. Journal of Humanities Education Management Accounting and Transportation, 2(1). <https://doi.org/10.57235/hemat.v2i1.4531>
- Manullang, D. J. (2022). Implementasi Kepemimpinan Karismatik TNI Dalam Penanganan Covid-19 Dan Pemulihan Ekonomi Nasional. Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial, 9(2).
- Mardalena, M., Arafat, Y., & Fitria, H. (2020). Pengaruh Supervisi Akademik dan Kompetensi Profesional Guru terhadap Kinerja Guru di Sekolah Menengah Atas Negeri di Kecamatan Tanjung Raja. Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial Dan Sains, 9(1). <https://doi.org/10.19109/intelektualita.v9i1.5582>
- Mirna Noventri, I., Perawitan Pakpahan, J., Wardani Pane, J., & Hutabarat, L. (2022). Peran Kewirausahaan Berbasis Digital Dalam Mengurangi Tingkat Pengangguran. Journal of Millennial Community, 3(2). <https://doi.org/10.24114/jmic.v3i2.32339>
- Muhammad Abduh Alghozali, Sutarya, & Jati Widagdo. (2024). ANALISIS ESTETIKA DAN FUNGSIONALITAS PADA DESAIN DIPAN SORONG KAYU MAHONI MINIMALIS DENGAN FINISHING DUCO KHAS DESA TAHUNAN JEPARA. Journal of Scientech Research and Development, 6(1). <https://doi.org/10.56670/jsrd.v6i1.471>
- Odang, N. K., & Sidabutar, G. R. A. (2024). Maksimalisasi Profit UMKM Berdasarkan Perspektif Pricing Strategy. Jurnal Riset Dan Aplikasi: Akuntansi Dan Manajemen, 7(1). <https://doi.org/10.33795/jraam.v7i1.011>
- Phonna, M., Firdaus, M., Darari, M. B., & Arwansyah. (2024). Penerapan Model Project-Based Learning untuk Mengintegrasikan Konsep Matematika dan Ekonomi pada Topik Program Linear. Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika, 5(2). <https://doi.org/10.24114/jfi.v5i2.64438>
- Prabandaru, M. (2022). Proses Georeferencing Citra Sentinel-2 dengan Menggunakan Software ArcGIS. Jurnal Ilmiah Geomatika, 2(1). <https://doi.org/10.31315/imagi.v2i1.7481>

- Pratiwi, S. D. N., Hanif, M., & Habsari, N. T. (2023). Literasi sejarah pengelolaan hutan di indonesia sebagai sumber pembelajaran kurikulum merdeka (studi di hutan pinus nongko ijo kare madiun jawa timur). *Seminar Nasional Sosial, Sains, Pendidikan, Humaniora (Senassdra)*, 2(1).
- Putra, K. A., Maharani, A., Widjaja, Y. R., & Purwadhi, P. (2024). Strategi Pelayanan Berbasis Teknologi Dalam Manajemen Rumah Sakit : Solusi Digital Untuk Peningkatan Efisiensi Dan Kepuasan Pasien. *J-CEKI : Jurnal Cendekia Ilmiah*, 4(1).
- Rahmayoga, R. R. (2025). Pelatihan Kewirausahaan dan Pengenalan Digital Marketing pada Siswa SMK dalam Mendukung Perkembangan UMKM di Era Pemasaran Digital di SMK Ma'arif 2 Gombang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(5). <https://doi.org/10.59837/jpmba.v3i5.2751>
- Restiani, N. D., Indrapangastuti, D., & Wahyudi, A. B. E. (2025). Permasalahan Konseptual dan Kontekstual dalam Pembelajaran Bangun Datar di Sekolah Dasar: Sebuah Kajian Literatur. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 8(2). <https://doi.org/10.20961/shes.v8i2.107685>
- Sauqi, R. A. S. (2021). Analisis Penetapan Harga Jual Produk Dan Volume Penjualan Pada Pt Dea Lova Indonesia. *JURNAL MAHASISWA AKUNTANSI (JAMAK)*, 2(1).
- Siti Mariyah, & Nazaruddin. (2025). Dikotomi Kerelawanan Dan Profesional Di Dunia Pendidikan: Mencari Titik Temu Antara Idealisme Dan Realitas. *Al-Zayn : Jurnal Ilmu Sosial & Hukum*, 3(2). <https://doi.org/10.61104/alz.v3i2.1058>
- Sofian, M., & Tumiran. (2015). Aplikasi Desktop Perhitungan Biaya Pembuatan Gerobak Alumunium CV. Mitra Alumunium. *Jurnal Sisfotek Global*, 5(2).
- Sofiana, A. (2023). Analisis Implementasi Open Government Melalui Aplikasi Jakarta Kini (Jaki) Pada Fitur Jak-Respon Dalam Penyebarluasan Informasi Publik. *Journal of Social Contemplativa*, 1(1). <https://doi.org/10.61183/jsc.v1i1.10>
- SUWARDI, S. (2021). STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) INOVASI DALAM PEMBELAJARAN VOKASI ERA MERDEKA BELAJAR ABAD 21. *PAEDAGOGY : Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Psikologi*, 1(1). <https://doi.org/10.51878/paedagogy.v1i1.337>
- Syafa'ah, I., Irmada, R., & Pratama, S. W. (2024). PERBANDINGAN KEBIJAKAN MONETER ISLAM DAN KONVENSIONAL STUDI DI INDONESIA. *IQTISODINA*, 7(1). <https://doi.org/10.35127/iqtisodina.v7i1.7521>

- Waworuntu, E. C., Mandagi, D. W., & Pangemanan, A. S. (2022). 'I See It, I Want It, I Buy It': The Role of Social Media Marketing in Shaping Brand Image and Gen Z's Intention to Purchase Local Product. *Society*, 10(2). <https://doi.org/10.33019/society.v10i2.463>
- Wulandari, F., Febriansyah, D., Salwa, & Sulaiman, R. M. (2019). Kepemimpinan Kepala Sekolah di Era Revolusi Industri 4.0 dalam Meningkatkan Akreditasi Sekolah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*.
- Yulianti, H. I., Sumaji, S., & Ardianti, S. D. (2025). Pengaruh Media Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pengukuran Luas dan Volume Menggunakan Media PPT. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(4). <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i4.2030>