

PENGEMBANGAN WEBGIS UNTUK OPTIMALISASI LINK AND MATCH SMK AGRIBISNIS DAN INDUSTRI PANGAN DI JAWA BARAT

Indah Khoerunnisa¹✉, Rafiqa Rizalita¹, Putut Aji Nalendro¹, Fadil Firdian¹, Ghea Chandra Surawan¹

¹Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung

Corresponding Author: indahkhoerunnisa@fkip.unila.ac.id

INFORMASI

Artikel History:

Rec. 1-Desember-2024
Acc. 24- Desember -2024
Pub. 28 Desember, 2024
Page. 87 - 98

Keywords:

- Industri
- Link and Match
- Sistem Informasi Geografis
- SMK
- WebGIS

ABSTRAK

The misalignment between vocational education and industry needs remains a major challenge in Indonesia's vocational education system. Data shows high unemployment rates among vocational high school (SMK) graduates, reflecting the gap between their competencies and industry needs. This study aims to develop WebGIS, a web-based geographic information system, to optimize the relationship and fit between SMK Agribusiness Agricultural Product Processing (APHP) and the food industry in West Java. The WebGIS was developed using the waterfall model, comprising four stages: needs analysis, system design, implementation, and testing. The mapping integrates data from 47 SMKs and 105 food industries in West Java. Usability testing using the System Usability Scale (SUS) showed an acceptance rate categorized as "acceptable" and an adjective rating categorized as "good." The developed WebGIS provides real-time geographic visualization of vocational schools and industry locations, along with detailed competency profiles for both entities. The findings indicate that this WebGIS effectively provides measurable information to support decision-making in aligning vocational high school programs with industry needs. Further research is recommended to incorporate predictive analytics for industry demand and graduate tracking systems.

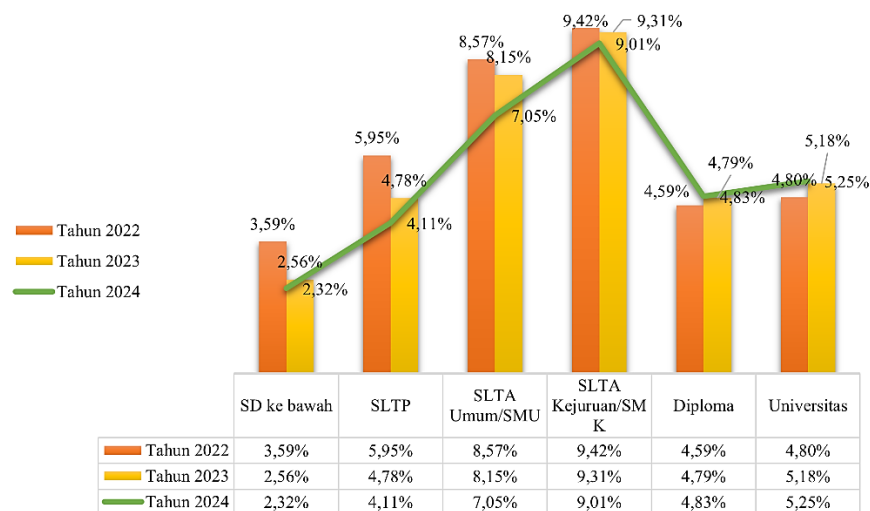
This is an open access article under the CC BY-SA license.



PENDAHULUAN

Hubungan mutualis antara pendidikan kejuruan dengan kebutuhan industri menjadi tantangan krusial dalam pengembangan sumber daya manusia Indonesia (Khoerunnisa et al., 2020). Kesenjangan antara kompetensi lulusan SMK dengan kebutuhan dunia kerja masih menjadi permasalahan yang perlu diatasi melalui berbagai pendekatan inovatif (Marope et al., 2015). Data Badan Pusat Statistik menunjukkan tingkat pengangguran lulusan SMK masih relatif

tinggi (Gambar 1), mencapai 9,01%, tertinggi dibandingkan jenjang pendidikan lainnya. Kondisi ini mengindikasikan perlunya penguatan relevansi program pembelajaran SMK dengan kebutuhan industri. Penguatan *link and match* antara SMK dan industri merupakan salah satu prioritas dalam revitalisasi pendidikan kejuruan untuk menurunkan angka pengangguran lulusan (Kebede et al., 2024). *Link and match* dapat menjadi solusi efektif mengatasi kesenjangan kompetensi dan pengangguran lulusan SMK melalui relevansi kurikulum, praktik kerja industri, dan penyerapan lulusan yang terencana (Habiyaremye et al., 2022). Implementasi *link and match* yang efektif membutuhkan pemetaan komprehensif terkait sebaran SMK dan industri (Tamrin et al., 2018). Pertimbangan aspek potensi unggulan daerah juga perlu diintegrasikan karena memiliki keterkaitan langsung dengan sektor penyedia *input* (*backward linkage*) dan sektor pengguna *output* (*forward linkage*) dalam rantai nilai industri.



Gambar 1. Pengangguran terbuka menurut pendidikan tertinggi yang ditamatkan tahun 2022-2024

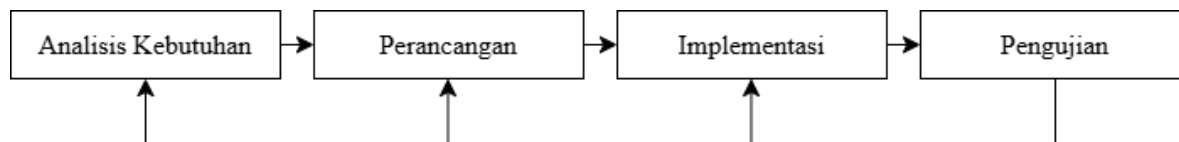
Jawa Barat memiliki sektor unggulan di bidang industri pengolahan, agribisnis, dan pertanian yang berpotensi mendorong pertumbuhan ekonomi daerah (Darmansyah et al., 2014). Kesesuaian kompetensi keahlian SMK dengan sektor unggulan daerah menjadi kunci dalam mendukung pembangunan ekonomi dan pendidikan (Khoerunnisa et al., 2020). Data Pokok SMK mencatat terdapat 54 SMK kompetensi keahlian Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) di Jawa Barat atau hanya 1,79% dari ketersediaan SMK di Jawa Barat. Jumlah ini tidak proporsional apabila dikaitkan dengan sektor unggulan daerah yang didominasi bidang agroindustri. Ketersediaan SMK dan industri yang relevan harus diidentifikasi (M. Ali & Koehler, 2020). Optimalisasi kerjasama dengan industri relevan melalui pemetaan sebaran SMK dan industri dapat menjadi solusi dalam mengembangkan kompetensi siswa (Maulina & Yoenanto, 2022). Pemanfaatan teknologi informasi berbasis *website* (WebGIS) dapat menjadi solusi (Li et al., 2022) untuk mengoptimalkan pemetaan potensi kemitraan antara SMK dan industri.

Perkembangan teknologi informasi membuka peluang baru dalam pengelolaan data spasial pendidikan kejuruan dengan memungkinkan visualisasi dan analisis data sebaran SMK serta industri secara *real-time* dan interkatif (Han, 2019). Integrasi data spasial dengan informasi kompetensi keahlian SMK dan kebutuhan industri tidak hanya memudahkan pengambilan keputusan strategis, tetapi juga mendukung kolaborasi multipihak dalam pengembangan pendidikan kejuruan (Papadonikolaki et al., 2019). Melalui pendekatan sistematis berbasis data, teknologi informasi dapat mengoptimalkan program *link and match* dengan membantu mengidentifikasi kesenjangan antara output pendidikan kejuruan dengan permintaan tenaga kerja (U. Ali et al., 2020). Analisis informasi berbasis WebGIS mendukung perencanaan pengembangan SMK yang selaras dengan potensi industri di daerah, sementara visualisasi data spasial memudahkan pemangku kepentingan dalam memahami pola sebaran dan potensi kerjasama antara SMK dan industri, sehingga dapat meningkatkan efisiensi *link and match* melalui pengambilan keputusan berbasis data (Bakri et al., 2019).

Penelitian ini bertujuan mengembangkan WebGIS untuk memvisualisasikan sebaran SMK APHP dan industri pangan di Jawa Barat. WebGIS dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data spasial dalam membangun kemitraan strategis antara SMK dan industri. Melalui visualisasi dan analisis pola sebaran, dapat diidentifikasi potensi kerjasama yang tepat sasaran, sehingga diharapkan dapat mengoptimalkan *link and match* dalam meningkatkan relevansi lulusan SMK dengan kebutuhan industri. Integrasi data spasial dengan informasi kompetensi lulusan dan kebutuhan industri melalui pemetaan digital diharapkan dapat menjadi katalis dalam mendukung peningkatan kemitraan SMK dan industri yang lebih efektif.

METODE

Penelitian ini mengadaptasi model pengembangan *waterfall* yang merupakan pendekatan sistematis dan sekuensial dalam pengembangan perangkat lunak (Pargaonkar, 2023). Model ini dipilih karena memberikan kerangka kerja yang terstruktur dan mudah diimplementasikan. Penelitian ini terdiri dari empat tahapan yaitu analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Setiap tahapan diadaptasi sesuai kebutuhan pengembangan webGIS untuk pemetaan SMK dan industri. Tahapan pengembangan WebGIS dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan pengembangan WebGIS

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan berfokus pada dua aspek utama: (1) analisis kondisi eksisting kerjasama SMK APHP dengan industri pangan dan non pangan, serta

(2) identifikasi kebutuhan fungsional WebGIS, meliputi visualisasi peta sebaran, manajemen data, dan fitur CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) untuk pengelolaan informasi SMK dan industri.

Perancangan

Perancangan WebGIS menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language* (UML) untuk memvisualisasikan arsitektur dan fungsi WebGIS secara terstruktur. Tahap ini menghasilkan diagram *use case* yang menggambarkan interaksi pengguna dengan WebGIS dan *flowchart* yang menjelaskan alur proses rancangan WebGIS secara sistematis.

Implementasi

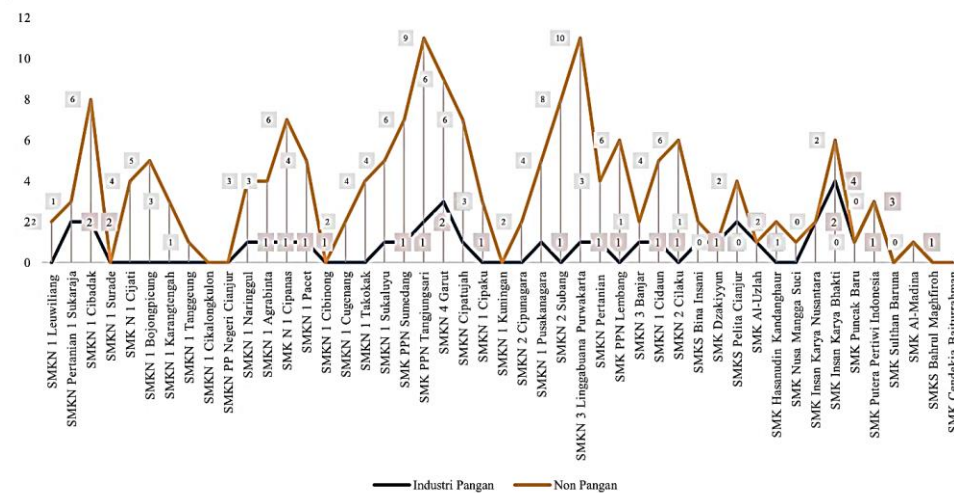
Implementasi rancangan WebGIS dilakukan melalui tiga tahap utama: (1) digitasi lokasi menggunakan *Google Earth Pro*, (2) pengolahan data spasial menggunakan ArcGIS, dan (3) pengembangan *website* berbasis *WordPress*. Integrasi teknologi ini dipilih untuk menghasilkan WebGIS yang handal dan mudah dikembangkan sesuai kebutuhan pengguna.

Pengujian

Evaluasi WebGIS menggunakan *usability testing* dengan instrumen *System Usability Scale* (SUS). Instrumen SUS terdiri dari 10 pernyataan dengan skala *Likert* untuk mengukur aspek efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Pengujian melibatkan guru mata pelajaran produktif dari 25 SMK APHP di Jawa Barat sebagai pengguna utama WebGIS. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan kriteria standar SUS untuk menghasilkan skor dalam rentang 0-100, yang kemudian diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kebergunaan dan rekomendasi pengembangan lebih lanjut. Pemilihan metode SUS didasarkan pada: (1) efektivitas dalam evaluasi WebGIS dengan sampel terbatas, (2) kemudahan implementasi dan interpretasi hasil, serta (3) validitas yang telah teruji dalam berbagai studi pengembangan sistem informasi geografis berbasis web (Ballatore et al., 2020). Pengumpulan data dilakukan secara daring menggunakan platform survei *online*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

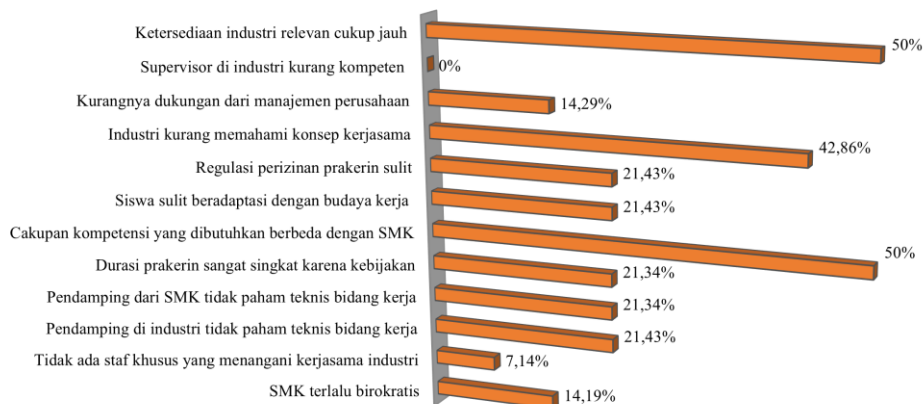
Kerjasama SMK dengan industri merupakan strategi krusial untuk mendukung pengembangan kompetensi kerja siswa dan menjembatani kesenjangan pembelajaran (Okon, 2019). Data menunjukkan dari 53 SMK APHP di Jawa Barat, hanya 50,9% (27 SMK) yang telah menjalin kerja sama dengan industri pangan. Persentase kemitraan industri pangan hanya mencapai 7,7% dari total industri pangan berstatus Perseroan Terbatas (PT) di Jawa Barat yang menjadi mitra SMK. Kondisi ini menunjukkan perlunya penguatan kolaborasi antara SMK dan industri melalui berbagai program seperti praktik kerja industri, *teaching factory*, dan penyelarasan kurikulum berbasis kebutuhan industri (*demand driven*) (Dougherty & Lombardi, 2016). Kondisi eksisting kerjasama SMK Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian dengan industri pangan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Eksisting kerjasama SMK APHP dengan industri pangan di Jawa Barat

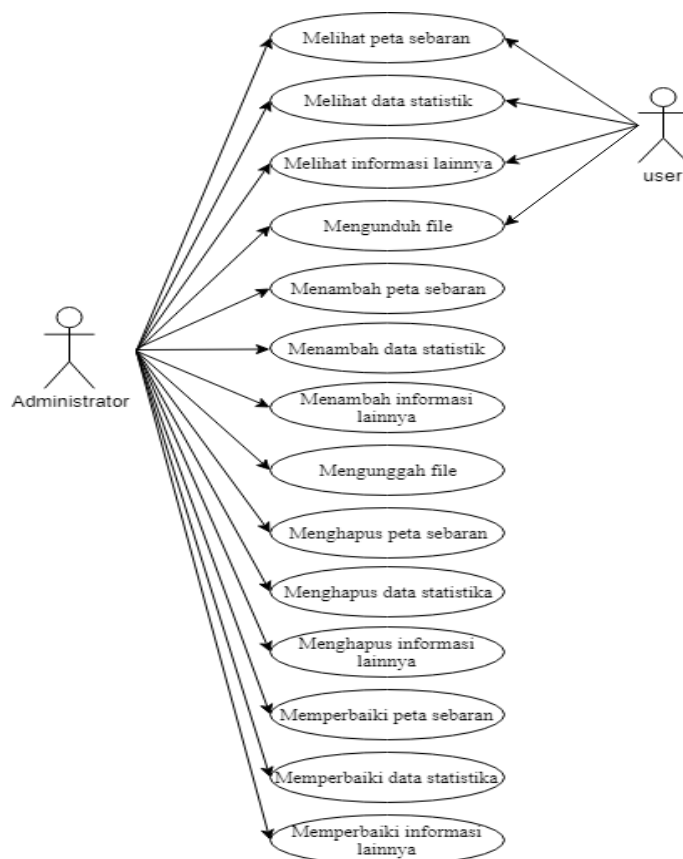
Implementasi kerja sama SMK-industri menghadapi beberapa tantangan signifikan yang teridentifikasi dari studi pada 25 SMK APHP di Jawa Barat. Hambatan utama meliputi jarak lokasi SMK dengan industri yang jauh. Distribusi industri yang tidak merata menjadi kendala serius dalam pengembangan kerjasama (Husnaini et al., 2020). Terdapat kesenjangan antara kompetensi yang diajarkan dengan kebutuhan industri, serta perbedaan standar kompetensi antara SMK dan industri (Muladi et al., 2018). Hambatan operasional juga mencakup birokrasi, keterbatasan pendamping, durasi praktik kerja yang tidak optimal, dan kesulitan adaptasi budaya kerja (Dougherty & Lombardi, 2016). Hambatan kerjasama tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

Meski menghadapi berbagai tantangan, kerjasama SMK-industri memberikan manfaat multilateral yang signifikan. Bagi industri, program ini memberikan akses kepada *pool talent* berkualitas dan kesempatan berkontribusi dalam pengembangan kurikulum, juga dapat menurunkan biaya *recruitment* dan training bagi industri (Teressa & Besha, 2020). Bagi SMK, kerjasama ini berkontribusi pada peningkatan kompetensi lulusan, daya serap lulusan, dan pengutan relevansi kurikulum (Sariwulan et al., 2020).

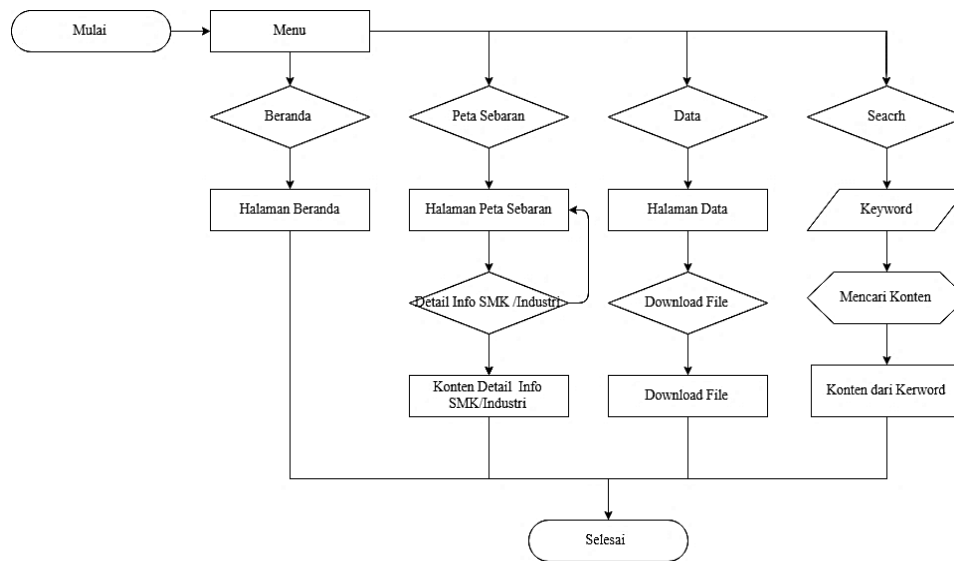


Gambar 4. Hambatan kerjasama SMK APHP dengan industri pangan di Jawa Barat

Perancangan



Gambar 5. Diagram *use case* WebGIS

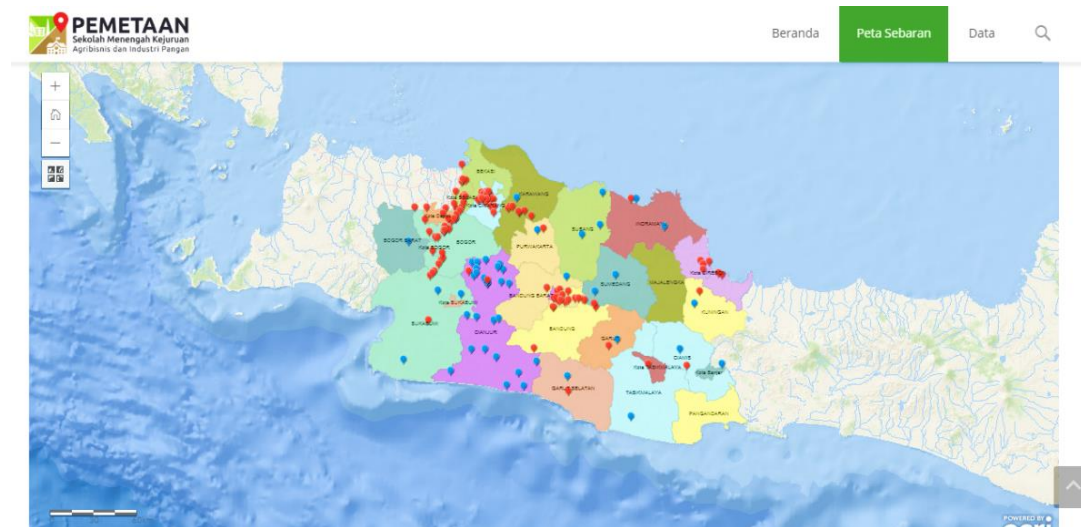
**Gambar 6.** *Flowchart WebGIS*

Perancangan WebGIS mengadopsi arsitektur *dual-user* dengan dua aktor utama, yaitu administrator dengan hak akses penuh untuk manajemen sistem dan data, serta pengguna umum yang dapat mengakses informasi. Perancangan WebGIS mencakup pembuatan diagram *use case* dan *flowchart* yang mendeskripsikan fungsi-fungsi utama sistem, meliputi visualisasi peta sebaran SMK dan industri, informasi detail per kabupaten/kota, serta fitur pengelolaan data dan atribut oleh administrator. Administrator memiliki wewenang untuk melakukan operasi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) terhadap peta sebaran, data statistik, dan informasi pendukung lainnya, serta mengelola berkas dalam website. Sementara itu, pengguna dapat mengakses visualisasi peta, data statistik, informasi pendukung, dan mengunduh berkas yang tersedia. WebGIS yang dikembangkan terdiri dari empat komponen utama: (1) Beranda yang menyajikan informasi umum, (2) Peta Sebaran yang menampilkan visualisasi dan detail sebaran SMK dan industri, (3) Data yang menyediakan akses ke direktori manufaktur dan serial revitalisasi SMK, serta (4) Fitur Pencarian untuk memudahkan penemuan informasi. Implementasi sistem berbasis *website* dapat meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi dalam pengelolaan data spasial pendidikan (González et al., 2020). Arsitektur website yang terstruktur dan pembagian hak akses yang jelas dapat meningkatkan keamanan dan reliabilitas sistem informasi geografis (Goodchild & Li, 2012).

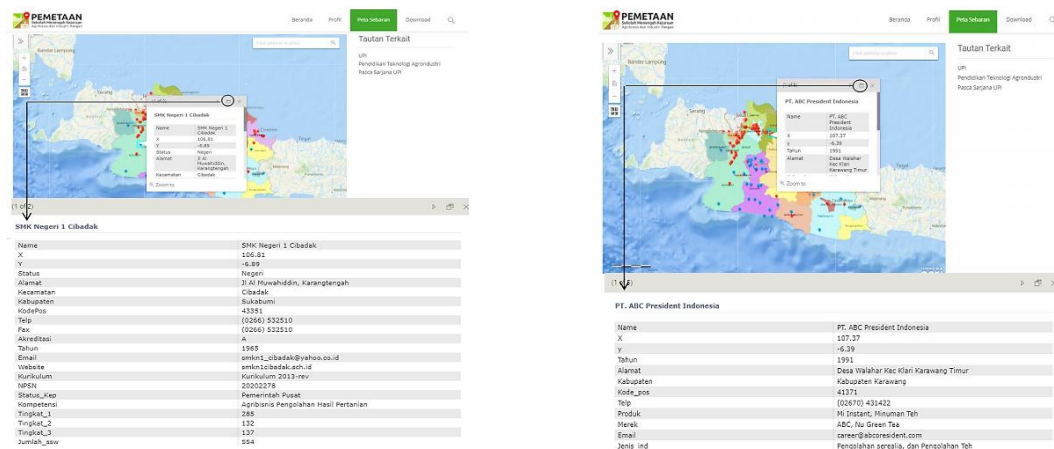
Implementasi

Implementasi WebGIS menghasilkan visualisasi sebaran 47 SMK APHP dan 105 industri pangan di Jawa Barat. Tahap ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan sistematis yang meliputi digitasi lokasi menggunakan *Google Earth*, konversi format data, pengelolaan atribut, dan integrasi dengan platform *ArcGIS Online*. Dari total 53 SMK yang tercatat dalam data pokok SMK, terdapat 7 lokasi yang tidak dapat didigitasi karena ketidaktersediaan informasi lokasi yang

akurat, mencakup SMKN 1 Sukanagara, SMKS TPI Al-Ghoniyyah Selaawi, SMK Intan Mandiri, SMKS Inkanas Tembong Agung, SMKS Plus Saripudin Cibinong, SMK Cendekia Baiturrahman Pakanjeng, dan SMK Terpadu Sultan Giri. Tantangan utama dalam penerapan WebGIS adalah terbatasnya akurasi data geospasial, dimana lokasi institusi pendidikan menghadapi kendala dalam proses digitalisasi akibat data koordinat geografis yang tidak lengkap atau tidak akurat (Jakab et al., 2017). Proses pembuatan peta sebaran diinisiasi dengan konversi data spasial dari format KML ke *shapefile* menggunakan ArcGIS 10.4.1, dilanjutkan dengan pengisian data atribut sebagai basis informasi yang akan divisualisasikan pada ArcGIS Online. Data yang telah terorganisir kemudian diekspor dalam format ZIP untuk diintegrasikan ke dalam platform ArcGIS Online. Tampilan peta sebaran SMK dan industri pada WebGIS dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Tampilan halaman peta sebaran SMK dan industri pada WebGIS

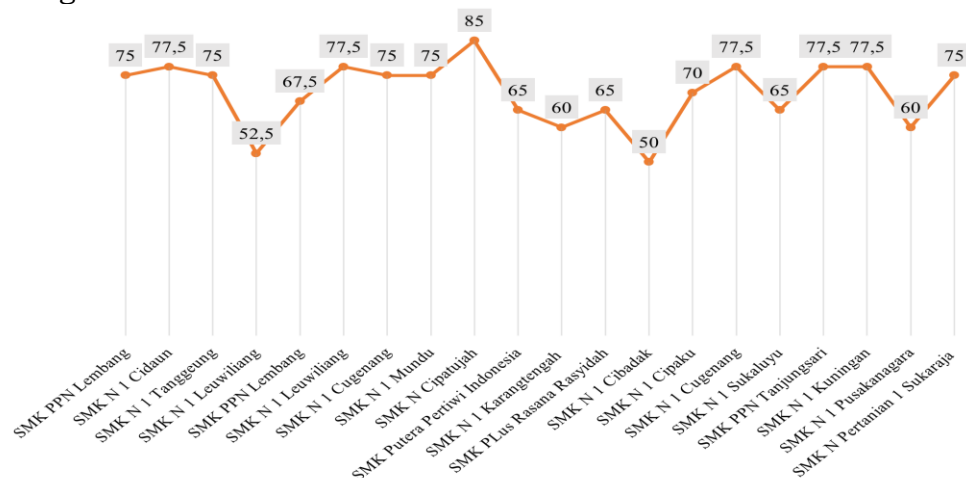


Gambar 8. Tampilan informasi detail SMK dan Industri

Visualisasi akhir WebGIS menampilkan sebaran SMK dengan simbol biru dan industri pangan dengan simbol merah, dilengkapi dengan informasi detail untuk setiap titik lokasi. Informasi SMK mencakup data institusional komprehensif seperti nama, koordinat, status, alamat, akreditasi, tahun berdiri, kontak, kurikulum, NPSN, status kepemilikan, kompetensi keahlian, dan data siswa. Sementara itu, informasi industri meliputi profil perusahaan, koordinat, data operasional, kontak, serta informasi produk dan kategori industri. WebGIS ini dilengkapi dengan fitur-fitur pendukung seperti legenda, navigasi, pilihan basemap, dan fungsi pencarian. Pendekatan visualisasi dan struktur informasi ini didukung oleh temuan sebelumnya yang menekankan pentingnya representasi data spasial yang komprehensif dan terorganisir dalam sistem informasi geografis pendidikan (Kholoshyn et al., 2021), serta efektivitas penerapan antarmuka yang intuitif dan informatif dalam platform WebGIS (Horbiński et al., 2021)

Pengujian

Hasil pengujian *usability testing* menunjukkan tingkat penerimaan dalam kategori “dapat diterima” dan kategori “baik”. WebGIS yang dikembangkan dapat menyediakan visualisasi lokasi SMK dan industri, dilengkapi dengan profil kompetensi secara rinci untuk kedua entitas. Berdasarkan umpan balik dari calon pengguna, pengembangan WebGIS memerlukan penyempurnaan dalam beberapa aspek kritis: 1) peningkatan interaktivitas sistem dan optimalisasi fitur komunikasi, seperti integrasi email dan website, menjadi prioritas utama untuk meningkatkan pengalaman pengguna, 2) pengembangan platform kolaboratif yang memfasilitasi interaksi langsung antara SMK dan industri dibutuhkan, khususnya dalam konteks program praktik kerja industri, dan 3) penambahan sistem autentikasi melalui mekanisme *sign in* dan *sign up* direkomendasikan untuk meningkatkan keamanan.



Gambar 9. Tampilan informasi detail industri

Pemetaan SMK APHP dan industri pangan di Jawa Barat melalui WebGIS diharapkan dapat memfasilitasi akses SMK terhadap informasi geospasial

industri relevan (Ana et al., 2021). Visualisasi sebaran industri dan SMK di setiap kabupaten/kota membuka peluang kolaborasi baru dan mendukung pengelolaan *link and match* SMK-industri yang lebih efektif.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan WebGIS yang memfasilitasi pemetaan digital sebaran 47 SMK APHP dan 105 industri pangan di Jawa Barat. Website ini menyediakan visualisasi lokasi dan informasi komprehensif tentang SMK dan industri, yang dapat mendukung optimalisasi kerjasama pendidikan kejuruan dan industri sehingga memperkuat *link and match* antara keduanya. Meski masih membutuhkan penyempurnaan dalam aspek interaktivitas, keamanan, dan fitur kolaboratif, WebGIS ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menjembatani kesenjangan SMK dan industri, memfasilitasi akses informasi geospasial, serta mendukung pengambilan keputusan dalam pengembangan kerjasama yang lebih efektif antara institusi pendidikan kejuruan dan sektor industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., & Koehler, T. (2020). Identification Key Factor in Link and Match Between Technical and Vocational Education and Training with Industry Needs in Indonesia. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 440 (Icobl 2019), 241–245.
- Ali, U., Haris, M., Bohacek, M., Purcell, K., Hoare, C., Mangina, E., & Donnell, J. O. (2020). A data-driven approach for multi-scale GIS-based building energy modeling for analysis , planning and support decision making. *Applied Energy*, 279(August), 115834. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.11583>
- Ana, A., Khoerunnisa, I., Muktiarni, M., Dwiyantri, V., & Maosul, A. (2021). School Mapping Using Geographic Information System. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 520 (Tvet 2020), 7–10.
- Bakri, A., Sugianti, Y., & Wahyudin, D. (2019). Context integration GIS of education relevant in secondary school TVET Context integration GIS of education relevant in secondary school TVET. *Journal of Physics: Conference Series*, 1375(012018). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1375/1/012018>
- Ballatore, A., McClintock, W., Goldberg, G., & Kuhn, W. (2020). Towards a usability scale for participatory GIS. In *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14745-7_18.
- Darmansyah, A., Rochana, S. H., Sutardi, A., & Zuraida, U. (2014). The New Growth Centres and Strategy for Building and Accelerating Agribusiness Development in Cirebon Regency , Indonesia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 115(Icicles 2013), 296–304. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.437>
- Dougherty, S. M., & Lombardi, A. R. (2016). From Vocational Education to Career

- Readiness: The Ongoing Work of Linking Education and the Labor Market. *Review of Research in Education*, 40(March), 326–355. <https://doi.org/10.3102/0091732X16678602>
- González, R. D. M., Luisa, M., Torres, D. L., & Gonz, R. D. M. (2020). WebGIS Implementation and Effectiveness in Secondary Education Using the Digital Atlas for Schools WebGIS Implementation and Effectiveness in Secondary Education Using the Digital Atlas for Schools. *Journal of Geography*, 119(2), 74–85. <https://doi.org/10.1080/00221341.2020.1726991>
- Goodchild, M. F., & Li, L. (2012). Assuring the quality of volunteered geographic information. *Spatial Statistics*, 1, 110–120. <https://doi.org/10.1016/j.spasta.2012.03.002>
- Habiyaremye, A., Habanabakize, T., & Nwosu, C. (2022). Bridging the labour market skills gap to tackle youth unemployment in South Africa. *The Economic and Labour Relations Review*, 33(4), 786–805. <https://doi.org/10.1177/10353046221138400>
- Han, R. (2019). Web GIS in Development: From Research and Teaching Perspectives. *Advances in Geographic Information Science*, 103–122.
- Horbiński, T., Cybulski, P., & Medyńska-Gulij, B. (2021). Web map effectiveness in the responsive context of the graphical user interface. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/ijgi10030134>
- Husnaini, A. N., Santosa, B., & Kuat, T. (2020). The implementation evaluation of school-industry cooperation to strengthen the vocational school students' competence. *International Journal on Education Insight*, 1(2), 77–90. <https://doi.org/10.12928/ije.v1i2.2087>
- Jakab, I., Ševčík, M., & Grežo, H. (2017). Model of higher GIS education. *Electronic Journal of E-Learning*, 15(3), 220–234.
- 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). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2406721>
- Khoerunnisa, I., Wahyudin, D., Handayani, S., & Ana, A. (2020). Should Vocational Schools be Strategically Located with Relevant Industries to Reduce Graduates' Competency Gaps? *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 438(AES 2019), 239–243. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200513.053>
- Kholoshyn, I., Nazarenko, T., Bondarenko, O., Hanchuk, O., & Varfolomyeyeva, I. (2021). The application of geographic information systems in schools around the world: A retrospective analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012017>
- Li, J., Xia, H., Qin, Y., Fu, P., Guo, X., & Li, R. (2022). Web GIS for Sustainable Education: Towards Natural Disaster Education for High School Students. *Sustainability (Switzerland)*, 14(2694), 1–18.

- Marope, P. T. ., Chakroun, B., & Holmes, K. . (2015). *Unleashing the potential: Transforming technical and vocational education and training*. UNESCO Publishing.
- Maulina, M., & Yoenanto, N. H. (2022). Optimalisasi link and match sebagai upaya relevansi SMK dengan dunia usaha dan dunia industri (DUDI). *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*, 10(1), 28–37.
- Muladi, Wibawa, A. ., & Moses, K. . (2018). A study of the impact of cooperation between vocational high school and industries in Malang City. *2nd International Conference on Statistics, Mathematics, Teaching, and Research*, 012077.
- Okon, E. E. (2019). Vocationalisation of TVET through Institution Industry Collaboration: Bridging the Skill Gap. *Nigerian Journal of Business Education (NIGJBED)*, 6(2), 421–443.
- Papadonikolaki, E., Oel, C. Van, & Kagioglou, M. (2019). ScienceDirect Organising and Managing boundaries: A structurational view of collaboration with Building Information Modelling (BIM). *International Journal of Project Management*, 37(3), 378–394. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2019.01.010>
- Pargaonkar, S. (2023). A Comprehensive Research Analysis of Software Development Life Cycle (SDLC) Agile & Waterfall Model Advantages, Disadvantages, and Application Suitability in Software Quality Engineering. *International Journal of Science and Research Publication*, 13(8), 120–124. <https://doi.org/10.29322/IJSRP.13.08.2023.p14015>
- Sariwulan, T., Widodo, Perdana, N. S., Fajarini, & Agung, I. (2020). The Influence of Absorption Graduates Vocational Education : A Case Study. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 9(2), 55–71. <https://doi.org/10.36941/ajis-2020-0023>
- Tamrin, A. G., PH, S., & Soenarto. (2018). The Link and Match of The Demand and Supply for Productive Vocational School Teachers with Regard to Spectrum of Vocational Skills in the Perspective of Education Decentralization. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 8(1), 40–52.
- Teressa, T. D., & Besha, G. (2020). The Role of University - Industry linkage in Implementing Competency - based Curricula in Public Higher Learning Institutions in Ethiopia : A Review of Literature. *Logistics& Supply Chain Review*, 1(1), 12–31.