

## ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KETERLAMBATAN PEKERJAAN PENYELIDIKAN TANAH (STUDI KASUS PROYEK PENYELIDIKAN TANAH DI PT. SOILENS)

<sup>1</sup>Sigit Handojo

<sup>1</sup>Universitas Sangga Buana YPKP  
<sup>1</sup>sigithandojo91@gmail.com

### ABSTRACT

*Every infrastructure development project begins with soil investigation work, which plays a crucial role in determining the success of planning and construction stages. As the demand for soil investigation increases, various problems arise, particularly delays in project completion. This study aims to identify and confirm the main factors affecting delays in soil investigation work on projects carried out by PT. Soilens. A quantitative research approach was employed by distributing structured questionnaires to both internal and external stakeholders involved in soil investigation activities. A total of 143 valid questionnaires were collected and analyzed using descriptive statistics, validity and reliability tests, Principal Component Analysis (PCA), and Confirmatory Factor Analysis (CFA). The results indicate that the five most influential factors causing delays are equipment (mean score 3.50), labor (3.48), materials (3.42), changes (3.38), and managerial factors (3.35), while financial factors show the lowest influence (2.98). PCA identified 15 principal components with eigenvalues greater than one, explaining 73.63% of the total variance, indicating the complexity of delay factors beyond the initial theoretical structure. Meanwhile, CFA confirms that the measurement model consisting of 13 dimensions remains valid and reliable. Overall, the findings demonstrate that delays in soil investigation work are multidimensional and interrelated, highlighting the need for an integrated managerial approach to mitigate delays in future soil investigation projects.*

**Kata kunci:** delay, soil investigation, PCA, CFA, construction project.

### ABSTRAK

Setiap pembangunan infrastruktur diawali dengan pekerjaan penyelidikan tanah yang berperan penting dalam menentukan keberhasilan perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi. Seiring meningkatnya volume pekerjaan penyelidikan tanah, berbagai permasalahan muncul, salah satunya adalah keterlambatan penyelesaian pekerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengonfirmasi faktor-faktor utama yang mempengaruhi keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah pada proyek-proyek yang dilaksanakan oleh PT. Soilens. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif melalui penyebaran kuesioner kepada responden internal dan eksternal yang terlibat langsung dalam pekerjaan penyelidikan tanah. Sebanyak 143 kuesioner valid dianalisis menggunakan analisis deskriptif, uji validitas dan reliabilitas, Principal Component Analysis (PCA), serta Confirmatory Factor Analysis (CFA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lima faktor utama penyebab keterlambatan adalah faktor peralatan (rata-rata 3,50), tenaga kerja (3,48), bahan/material (3,42), perubahan (3,38), dan manajerial (3,35), sedangkan faktor keuangan dinilai paling rendah pengaruhnya (2,98). PCA mengidentifikasi 15 komponen utama yang menjelaskan 73,63% variansi data, sedangkan CFA mengonfirmasi bahwa model pengukuran dengan 13 dimensi tetap valid dan reliabel. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah bersifat

multidimensional dan saling berkaitan, sehingga diperlukan pendekatan manajerial yang terintegrasi untuk meminimalkan risiko keterlambatan di masa mendatang.

**Kata kunci:** keterlambatan, penyelidikan tanah, PCA, CFA, proyek konstruksi.

## PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu pilar utama dalam mendorong pertumbuhan ekonomi, pemerataan pembangunan, dan peningkatan kualitas pelayanan publik. Pemerintah Republik Indonesia selama periode 2014–2024 secara konsisten menggalakkan program pembangunan infrastruktur di berbagai sektor dan wilayah, mulai dari tingkat desa hingga pusat pemerintahan. Intensitas pembangunan yang tinggi tersebut membuka peluang besar bagi perusahaan jasa konstruksi dan konsultan, sekaligus meningkatkan persaingan antar pelaku usaha dalam memperoleh dan melaksanakan proyek konstruksi secara efektif dan efisien.

Seiring dengan meningkatnya jumlah proyek infrastruktur, kebutuhan akan pekerjaan penyelidikan tanah juga mengalami peningkatan yang signifikan. Pekerjaan penyelidikan tanah merupakan tahapan awal yang sangat penting dalam proyek konstruksi karena menyediakan data geoteknik yang menjadi dasar dalam perencanaan dan perancangan struktur. Ketepatan data hasil penyelidikan tanah sangat menentukan keamanan, keberlanjutan, serta efisiensi biaya dan waktu pada tahap konstruksi. Oleh karena itu, keberhasilan pekerjaan penyelidikan tanah tidak hanya ditentukan oleh kualitas teknis hasil pengujian, tetapi juga oleh ketepatan waktu penyelesaiannya.

Dalam praktik pelaksanaannya, pekerjaan penyelidikan tanah sering menghadapi berbagai kendala yang dapat mengakibatkan keterlambatan penyelesaian pekerjaan. Keterlambatan tersebut sering kali bersifat tidak terduga dan sulit dihindari, meskipun perencanaan awal telah disusun. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa keterlambatan proyek konstruksi umumnya disebabkan oleh faktor bahan, tenaga kerja, peralatan, keuangan, kondisi lingkungan, serta kelemahan dalam manajemen dan koordinasi proyek. Keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah terjadi ketika proses pelaksanaan pekerjaan lapangan, pengujian laboratorium, analisis data, dan penyusunan rekomendasi melampaui waktu yang telah ditetapkan dalam kontrak.

Keterlambatan penyelesaian pekerjaan penyelidikan tanah menimbulkan dampak yang merugikan bagi berbagai pihak yang terlibat. Bagi pelaksana pekerjaan, keterlambatan dapat menyebabkan sanksi denda, peningkatan biaya operasional, serta penurunan reputasi perusahaan di mata pengguna jasa. Sementara itu, bagi pemilik proyek, keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah dapat menghambat proses perencanaan dan pelaksanaan konstruksi, sehingga berdampak pada tertundanya pemanfaatan hasil proyek serta meningkatnya biaya keseluruhan. Dampak finansial menjadi salah satu konsekuensi utama dari keterlambatan proyek, baik bagi pelaksana jasa maupun pemilik proyek.

Fenomena keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah juga terjadi pada proyek-proyek yang dilaksanakan oleh PT. Soilens. Meskipun perusahaan telah memiliki pengalaman dan prosedur kerja yang baku, keterlambatan tetap terjadi akibat berbagai faktor yang saling berkaitan, baik yang berasal dari tahap pekerjaan lapangan maupun dari tahap pekerjaan kantor dan laboratorium. Kondisi ini menunjukkan bahwa permasalahan keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah tidak dapat dipahami secara parsial, melainkan memerlukan pendekatan analitis yang sistematis dan berbasis data.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengonfirmasi faktor-faktor dominan yang mempengaruhi keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah. Penelitian ini difokuskan pada analisis keterlambatan yang mencakup seluruh rangkaian proses pekerjaan, mulai dari penyelidikan tanah di lapangan, pengujian laboratorium, analisis data, hingga penyusunan rekomendasi geoteknik. Dengan menggunakan pendekatan analisis statistik multivariat, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris dalam memahami penyebab keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah serta menjadi dasar dalam perumusan strategi perbaikan untuk meningkatkan kinerja pelaksanaan pekerjaan penyelidikan tanah di masa mendatang.

## LANDASAN TEORI

Pekerjaan penyelidikan tanah merupakan bagian fundamental dalam proyek konstruksi yang bertujuan memperoleh data geoteknik mengenai sifat fisik, mekanik, dan hidrolis tanah sebagai dasar perencanaan dan perancangan struktur. Kualitas dan ketepatan waktu pelaksanaan penyelidikan tanah sangat menentukan keberhasilan tahap perencanaan hingga konstruksi. Kegagalan atau keterlambatan pada tahap ini dapat berdampak pada kesalahan desain, peningkatan biaya, serta keterlambatan proyek secara keseluruhan.

Keterlambatan proyek didefinisikan sebagai kondisi ketika pelaksanaan pekerjaan tidak dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan dalam dokumen kontrak. Keterlambatan dapat memperpanjang durasi proyek, meningkatkan biaya, serta menimbulkan risiko kontraktual bagi para pihak yang terlibat. Dalam konteks pekerjaan penyelidikan tanah, keterlambatan dapat terjadi pada tahap pekerjaan lapangan, pengujian laboratorium, maupun analisis data dan penyusunan rekomendasi geoteknik.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan proyek disebabkan oleh faktor-faktor yang bersifat multidimensional dan saling berkaitan. Faktor-faktor tersebut meliputi karakteristik lokasi dan kondisi lapangan, situasi lingkungan dan cuaca, kompleksitas pekerjaan, ketersediaan dan kinerja peralatan, kualitas dan produktivitas tenaga kerja, ketersediaan material, perubahan lingkup pekerjaan, faktor keuangan, kelengkapan dokumen kontrak, serta efektivitas inspeksi, pengendalian, dan manajemen proyek. Selain faktor lapangan, faktor internal seperti manajerial, pengujian laboratorium, serta proses analisis dan rekomendasi juga berperan dalam mempengaruhi keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah.

Untuk menganalisis keterlambatan yang disebabkan oleh banyak variabel tersebut, diperlukan pendekatan analisis statistik multivariat. Principal Component Analysis (PCA) digunakan untuk mengidentifikasi dan mereduksi sejumlah variabel yang saling berkorelasi menjadi beberapa faktor utama yang lebih representatif. Selanjutnya, Confirmatory Factor Analysis (CFA) digunakan untuk mengonfirmasi struktur faktor laten hasil PCA berdasarkan kesesuaian model dengan data empiris. Kombinasi PCA dan CFA memungkinkan identifikasi faktor-faktor dominan penyebab keterlambatan secara objektif dan sistematis, sehingga dapat menjadi dasar perumusan strategi perbaikan kinerja pelaksanaan pekerjaan penyelidikan tanah.

## METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah. Data dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur yang disusun berdasarkan kajian literatur dan penelitian terdahulu terkait keterlambatan proyek konstruksi dan geoteknik.

Kuesioner memuat 13 faktor penyebab keterlambatan yang terdiri atas faktor lapangan dan faktor kantor/laboratorium, dengan masing-masing faktor diwakili oleh beberapa indikator pengukuran menggunakan skala Likert empat tingkat.

Responden penelitian terdiri atas pihak internal dan eksternal yang terlibat langsung dalam pekerjaan penyelidikan tanah, termasuk manajemen, engineer, serta tenaga ahli dengan pengalaman kerja lebih dari lima tahun. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling untuk memastikan responden memiliki kompetensi dan pemahaman yang relevan terhadap objek penelitian. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat pengaruh masing-masing faktor, kemudian diuji validitas dan reliabilitasnya guna memastikan kelayakan instrumen penelitian.

Analisis lanjutan dilakukan menggunakan Principal Component Analysis (PCA) untuk mereduksi dan mengelompokkan variabel-variabel yang saling berkorelasi menjadi beberapa faktor utama yang lebih representatif. Selanjutnya, struktur faktor laten hasil PCA dikonfirmasi menggunakan Confirmatory Factor Analysis (CFA) untuk menguji kesesuaian model dengan data empiris. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi faktor dominan penyebab keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah secara objektif dan sistematis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 143 responden yang terdiri atas 55 responden internal PT. Soils dan 88 responden eksternal yang mencakup konsultan, kontraktor, pemilik proyek, serta akademisi yang memiliki pengalaman dan keterlibatan langsung dalam pekerjaan penyelidikan tanah. Karakteristik responden menunjukkan bahwa mayoritas memiliki pengalaman kerja lebih dari lima tahun, sehingga data yang diperoleh dinilai representatif dan relevan untuk menggambarkan kondisi nyata pelaksanaan pekerjaan penyelidikan tanah.

Instrumen penelitian disusun dalam bentuk kuesioner yang terdiri dari 65 indikator yang dikelompokkan ke dalam 13 dimensi faktor penyebab keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah. Sebelum dilakukan analisis lanjutan, seluruh item kuesioner diuji validitas dan reliabilitasnya. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh indikator memiliki nilai corrected item-total correlation di atas 0,30, sedangkan hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai Cronbach's Alpha pada masing-masing variabel lebih besar dari 0,60. Dengan demikian, seluruh instrumen dinyatakan valid dan reliabel, serta layak digunakan dalam analisis selanjutnya.

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui tingkat pengaruh masing-masing faktor terhadap keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah. Berdasarkan nilai rata-rata (mean), diperoleh bahwa faktor peralatan merupakan faktor yang paling dominan dengan nilai rata-rata sebesar 3,50. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan, kondisi, serta keandalan peralatan penyelidikan tanah sangat berpengaruh terhadap ketepatan waktu pelaksanaan pekerjaan. Faktor tenaga kerja menempati urutan kedua dengan nilai rata-rata 3,48, yang mengindikasikan bahwa kompetensi, jumlah, serta produktivitas tenaga kerja berperan penting dalam mendukung kelancaran pekerjaan penyelidikan tanah. Selanjutnya, faktor bahan/material (3,42), faktor perubahan lingkup pekerjaan (3,38), dan faktor manajerial (3,35) juga menunjukkan pengaruh yang cukup tinggi terhadap keterlambatan. Sebaliknya, faktor keuangan memperoleh nilai rata-rata terendah sebesar 2,98, yang mengindikasikan bahwa aspek pendanaan bukan merupakan penyebab utama keterlambatan pada objek penelitian ini.

Untuk mengidentifikasi struktur faktor laten yang mendasari keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah, dilakukan analisis Principal Component Analysis (PCA). Hasil PCA menunjukkan bahwa dari 65 indikator yang dianalisis, terbentuk 15 komponen utama dengan nilai eigenvalue  $\geq 1$ . Kelima belas komponen tersebut mampu menjelaskan sebesar 73,63% total variansi data. Persentase variansi yang cukup besar ini menunjukkan bahwa faktor-faktor penyebab keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah bersifat kompleks dan tidak sepenuhnya dapat direpresentasikan hanya oleh 13 dimensi awal yang dirumuskan berdasarkan kajian teoritis. Temuan ini mengindikasikan adanya pengelompokan ulang variabel secara empiris yang mencerminkan kondisi operasional nyata di lapangan dan proses pekerjaan penyelidikan tanah.

Selanjutnya, hasil PCA dikonfirmasi menggunakan Confirmatory Factor Analysis (CFA) untuk menguji kesesuaian model pengukuran berdasarkan struktur teoritis awal. Hasil CFA menunjukkan bahwa sebagian besar indikator memiliki nilai outer loading di atas 0,70, sehingga memenuhi kriteria validitas konvergen. Nilai Composite Reliability (CR) pada hampir seluruh dimensi berada di atas batas minimum 0,70, seperti pada faktor bahan/material (CR = 0,914), faktor perubahan (CR = 0,889), serta faktor inspeksi, kontrol, dan evaluasi pekerjaan (CR = 0,901). Hal ini menunjukkan bahwa indikator-indikator dalam setiap dimensi memiliki konsistensi internal yang baik dalam mengukur konstruk laten masing-masing.

Nilai Average Variance Extracted (AVE) pada sebagian besar variabel juga memenuhi kriteria  $\geq 0,50$ , yang menunjukkan kemampuan konstruk dalam menjelaskan variansi indikator-indikatornya. Meskipun faktor situasi lingkungan memiliki nilai AVE sebesar 0,453, faktor ini tetap dipertahankan dalam model karena memiliki nilai Composite Reliability yang memadai (CR = 0,803) serta relevansi konseptual yang kuat terhadap konteks keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah, khususnya terkait kondisi cuaca dan karakteristik lokasi proyek.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor yang bersifat multidimensional dan saling berkaitan, baik dari aspek teknis maupun non-teknis. Faktor peralatan, tenaga kerja, dan manajerial muncul sebagai faktor-faktor yang paling dominan, sementara faktor laboratorium dan analisis data juga berkontribusi terhadap keterlambatan pada tahap penyelesaian pekerjaan. Kombinasi analisis deskriptif, PCA, dan CFA memberikan gambaran yang komprehensif mengenai struktur faktor penyebab keterlambatan serta menegaskan bahwa pendekatan manajerial yang terintegrasi sangat diperlukan untuk meningkatkan kinerja pelaksanaan pekerjaan penyelidikan tanah di masa mendatang.

## PENUTUP

Penelitian ini menyimpulkan bahwa keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah merupakan permasalahan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang bersifat multidimensional dan saling berkaitan, baik dari aspek teknis maupun non-teknis. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa faktor peralatan, tenaga kerja, bahan/material, perubahan lingkup pekerjaan, dan faktor manajerial merupakan faktor-faktor yang paling dominan dalam menyebabkan keterlambatan, sedangkan faktor keuangan memiliki pengaruh yang relatif paling rendah terhadap keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah.

Hasil Principal Component Analysis (PCA) menunjukkan bahwa variabel-variabel penyebab keterlambatan membentuk struktur faktor yang lebih kompleks dibandingkan dengan kerangka teoritis awal, sehingga menghasilkan beberapa komponen baru yang

merefleksikan kondisi aktual pelaksanaan pekerjaan penyelidikan tanah di lapangan. Selanjutnya, hasil Confirmatory Factor Analysis (CFA) mengonfirmasi bahwa model pengukuran yang terdiri atas 13 dimensi memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang baik, sehingga dapat digunakan untuk menjelaskan faktor-faktor penyebab keterlambatan secara empiris dan terstruktur.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menegaskan bahwa upaya pengendalian keterlambatan pekerjaan penyelidikan tanah tidak dapat dilakukan secara parsial, melainkan memerlukan pendekatan pengelolaan proyek yang terintegrasi, peningkatan kesiapan dan keandalan peralatan, penguatan kompetensi serta produktivitas tenaga kerja, dan perbaikan proses pengujian laboratorium, analisis data, serta penyusunan rekomendasi. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi pelaksana pekerjaan penyelidikan tanah serta menjadi referensi akademik bagi pengembangan penelitian selanjutnya di bidang geoteknik dan manajemen konstruksi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agritama, R. P., Huda, M., & Rini, T. S. (2018). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Konstruksi di Surabaya. *Axial: Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi, Vol. 6, No.1.*
- Danurdoro, Widyono, Ignatius., (2020). Analisis Faktor Keterlambatan Proyek (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Enam Ruas Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Tahap 1 Seksi A). *Universitas Atma Jaya Yogyakarta.*
- Dimiyati, Hamdan dan Nurjaman Kadar. (2014). Manajemen Proyek. *CV Pustaka Setia.*
- Ervianto, W. I. (2005). Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi). *Andi Offset, Yogyakarta.*
- Firdaus., Hidayat, Benny., Istijono, Bambang. (2020). Identifikasi Faktor Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Infrastruktur Sumberdaya Air di Kabupaten Solok. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand), Vol 16, No. 2.*
- Kusumawati, Jujuk., Subagijo, Djoko., Yulianto, Udien., & Setiawan, Yudi. (2022). Evaluasi Keterlambatan Proyek Pada Masa Pandemi Covid-19 di Proyek Pembangunan Apartemen di Jakarta Selatan. *Jurnal Darma Agung, Vol. 30, No. 3.*
- Putri, Tasya, Rizky., Damayanti, Setia., Dofir, Akhmad (2023). Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian pada Proyek Pembangunan Apartemen Urban Signature Ciracas. *Construction and Material Journal, Vol. 5, No. 1.*
- Rahmat, & Wibowo, Andreas. (2020). Analisa Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Konstruksi Menggunakan *Structural Equation Model (SEM)*. *Jurnal Sains dan Teknologi ISTP, Vol. 14, No. 01.*
- Safrizal, M. D. (2019). Analisis Faktor Keterlambatan Proyek Konstruksi Paling Dominan di Kabupaten Aceh Utara. *Teras Jurnal-Jurnal Teknik Sipil, Vol. 9, No.2.*
- Wahyuningtyas, Anggi., & Waskito, Heru, Paing, Johan. (2021). Analisa Faktor-faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Pembangunan Jembatan Joyoboyo. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi, Vol. 9, No. 2.*