**Analisis Kualitas Pekerjaan Konstruksi BTS PT. XYZ di Daerah Terpencil Menggunakan *Structural Equation Modeling* untuk Meningkatkan Kinerja Waktu**

Yopi Lutfiansyah1,

1Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta, Indonesia

email: [yopi.lutfiansyah@mercubuana.ac.id](mailto:yopi.lutfiansyah@mercubuana.ac.id)

***Abstract***

*To enable instant access to voice and internet services, telecommunications infrastructure is required in remote areas (3T, Frontier, Outermost, and Remote areas). In order to prevent rework that would cause delays and cost overruns, telecommunications infrastructure development must be both quick and high-quality. The goal of this study is to identify the factors that contribute to subpar work in remote areas (3T) and minimize them so that the community can receive its intended services on schedule. This study focused on the development of the telecommunications infrastructure in the West Halmahera Regency. The descriptive method was employed in this study. Data were collected through the use of questionnaires, and the SEM-PLS method was used for statistical processing. A number of factors that may influence the non-conformity of the quality of civil works are contingent upon the assignor's schedule. The primary factors that contributed to the nonconformity of PT XYZ's work quality indicators are as follows: T statistic of 2.518> 1.96 (positive and significant effect) indicates that X22 (worker payment delay) is the most influential variable in terms of work quality. Additionally, P Values 0.012 < 0.05 (meaning significant) show the degree of influence or relationship with variable Y.*

*Keywords: Quality Performance;Time Performance;Telecommunication Infrastructure; BTS;SEM-PLS*

**Abstrak**

Untuk memungkinkan akses cepat ke layanan suara dan internet, infrastruktur telekomunikasi diperlukan di daerah-daerah terpencil atau daerah 3T (Tertinggal, Terdepan, Terluar). Untuk mencegah pengerjaan ulang yang dapat menyebabkan keterlambatan dan pembengkakan biaya, pembangunan infrastruktur telekomunikasi harus dilakukan dengan cepat dan berkualitas tinggi. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap pekerjaan di bawah standar di daerah terpencil (3T) dan meminimalkan faktor-faktor tersebut sehingga masyarakat dapat menerima layanan yang diinginkan sesuai jadwal. Studi ini difokuskan pada pembangunan infrastruktur telekomunikasi di Kabupaten Halmahera Barat. Metode deskriptif digunakan dalam penelitian ini. Data dikumpulkan melalui penggunaan kuesioner, dan metode SEM-PLS digunakan untuk pengolahan statistik. Sejumlah faktor yang dapat mempengaruhi ketidaksesuaian kualitas pekerjaan sipil bergantung pada jadwal pemberi tugas. Faktor-faktor utama yang berkontribusi terhadap ketidaksesuaian indikator kualitas pekerjaan PT XYZ adalah sebagai berikut: Statistik T sebesar 2,518 > 1,96 (berpengaruh positif dan signifikan) menunjukkan bahwa X22 (keterlambatan pembayaran pekerja) merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap kualitas pekerjaan. Selain itu, P Values 0.012 < 0.05 (berarti signifikan) menunjukkan tingkat pengaruh atau hubungan dengan variabel Y.

**Kata kunci:** Kinerja Kualitas; Kinerja Waktu; Infrastruktur Telekomunikasi*;BTS; SEM-PLS*

**PENDAHULUAN**

Dalam rangka mengembangkan ekosistem ekonomi digital Indonesia di daerah-daerah terpencil yang sering disebut sebagai 3T (Terdepan, Terluar, dan Tertinggal), transformasi digital harus diakselerasi melalui adopsi dan inovasi teknologi digital. Oleh karena itu, pembangunan jaringan telekomunikasi di daerah-daerah tersebut harus dilakukan agar masyarakat dapat memiliki konektivitas sehingga perekonomian dapat meningkat dan menciptakan generasi muda yang berdaya saing. Selain itu, perlu juga untuk memastikan percepatan adopsi dan inovasi teknologi digital.

Untuk mendukung hal tersebut, infrastruktur telekomunikasi di daerah 3T harus dibangun dengan cepat dan berkualitas agar tidak terjadi pengerjaan ulang yang mengakibatkan keterlambatan dan pembengkakan biaya. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk mengurangi penyebab buruknya kualitas pekerjaan di daerah terpencil (3T) sehingga target pelayanan kepada masyarakat dapat tepat waktu dan sesuai dengan biaya.

Menurut data dari Global Ranking Logistic Performance Index (LPI) yang dirilis oleh Bank Dunia pada tahun 2016, indeks kualitas infrastruktur Indonesia berada di peringkat ke-63. Peringkat ini turun dari tahun 2014 yang berada di posisi 53. Di Asean, Indonesia hanya berada di atas Vietnam (peringkat 64), Filipina (peringkat 71), Kamboja (peringkat 73), Myanmar (peringkat 113), dan Laos (peringkat 152).

Kualitas memainkan peran penting dalam menentukan keberhasilan proyek, bersama dengan kemampuan, waktu, dan uang. Tiga variabel ini sering disebut sebagai pertimbangan yang sangat dihargai selama proses konstruksi. Peraturan diperlukan ketika datang ke kualitas, juga dikenal sebagai manajemen kualitas. Menurut Mulyono (2016), manajemen kualitas proyek melibatkan mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk meningkatkan standar prosedur proyek dan legislasi.

**Kajian Literatur**

Kualitas dalam konteks barang atau jasa mengacu pada sesuatu yang dapat menjadi baik atau layanan. Secara fisik, barang-barang yang sangat berharga harus sempurna, halus, canggih, mewah, kuno, bebas dari cacat, dan memiliki daya tahan, kekuatan, dan kualitas lainnya yang biasanya terkait dengan kebaikan, kecantikan, kebenaran, dan idealisme. Layanan pelanggan yang sangat baik ditandai dengan kepuasan yang tinggi, kurangnya keluhan, dan perilaku tanpa keluhan dari pelanggan.

Kualitas terkait dengan harapan pelanggan, tetapi juga dapat diterapkan pada hasil, layanan, orang, proses, dan lingkungan. Goetsch dan Davis (1994) menyatakan bahwa kualitas adalah sesuatu yang berubah sesuai dengan dinamika pelanggan dan lingkungan.

Menurut Juran (1993), kualitas adalah kesesuaian terhadap kebutuhan pelanggan, dan kecocokan produk untuk digunakan dalam memenuhi kepuasan pelanggan, menurut Juran. Fegenbaum, 1979, percaya bahwa kualitas adalah kepuasan pelanggan sepenuhnya..

Terlampir beberapa kajian literatur terdahulu sebagai dasar keterbaruan penelitian ini

1. Berdasarkan Anita Rauzana, Dwi Andri Usni 2020, mengenai Kajian Faktor-faktor Penyebab rendahnya Kinerja Mutu pada Proyek Konstruksi di Provinsi Aceh, dianalisa bahwa Ada 5 faktor yang mempengaruhi kualitas: ruang lingkup, kurangnya kualitas material, kesalahan desain,kualitas alat yang kurang dan keahlian pekerja.
2. Analisis Pengaruh Sistem Manajemen Mutu terhadap kualitas Proyek pada Proyek Konstruksi Gedung bertingkat Tinggi, Yurrazak, B Susetyo, A.Suroso,2022, Ada 8 faktor sistem manajemen mutu yang berpengaruh terhadap kualitas proyek dan 1 faktor yang berpengaruh dominan
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu Pelaksanaan Proyek Peningkatan Jalan Tedubara-Pising Kabupaten Bombana ,Rahmat Ali, Irwan Lakawa, Sitti Hawa, Sufrianto 2022, Faktor yang mempengaruhi adalah keuangan, tenaga kerja, lokasi, material dan peralatan

Keterbaruan dalam penelitian ini adalah :

1. Pengolahan data menggunakan *Structural Equation Modelling ( SEM-PLS )*
2. Penelitian mengenai kualitas untuk pekerjaan infrastruktur telekomunikasi
3. Penelitian di fokuskan untuk pekerjaan di daerah pelosok atau 3T ( Tertinggal, Terdepan, Terluar ).

Data Kominfo (2021) menunjukkan bahwa 7904 desa/kelurahan di daerah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar) belum memiliki akses internet. Untuk mendukung ini, telecommunications infrastructure diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas komunitas melalui pelaksanaan aktivitas digital di ruang yang jauh atau 3T. Beberapa tantangan yang harus dihadapi selain lokasi geografis yang indah, termasuk keterbatasan akses, masalah logistik, sarana transportasi, dan ketersediaan tenaga kerja manusia. Dengan demikian, untuk mencapai kualitas infrastructure yang diharapkan, kualitas kontrol yang baik diperlukan untuk mempercepat kemajuan sambil mempertahankan standar kualitas yang relevan. Kabupaten Halmahera Barat memiliki 38 menara telekomunikasi yang dibangun pada tahun 2022. Di 28 dari 38 lokasi (berdasarkan hasil penelitian lapangan), ditemukan ketidaksesuaian kualitas pada pekerjaan sipil (74% dari total). Contoh ketidaksesuaian tersebut antara lain pondasi menara yang retak, kualitas beton pondasi yang tidak sesuai, kekokohan menara yang melebihi toleransi, dinding penahan tanah yang tidak sesuai dengan desain, dan faktor lainnya. Dengan demikian, pengendalian kualitas yang tidak digunakan saat memulai proyek di PT XYZ diperlukan, karena hal tersebut dapat menyebabkan masalah yang dapat menghambat kinerja proyek, terutama pada tahap implementasi. Lokasi penelitian ini adalah pembangunan infrastruktur telekomunikasi di Halmahera Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

- Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi ketidaksesuaian kualitas pekerjaan sipil pada proyek pembangunan infrastruktur telekomunikasi di daerah terpencil

dan - Menentukan tingkat pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap kualitas pekerjaan sipil pada proyek pembangunan infrastruktur telekomunikasi di daerah terpencil.

**METODE PENELITIAN**

****

**Gambar 1. Diagram Arus Penelitian**

Gambar 1. Untuk mengeksplorasi empirical masalah, metode ini menggunakan berbagai prosedur sebelum pengumpulan *secondary* data, yang mencakup studi literatur yang relevan tentang kualitas infrastructure, kualitas konstruksi infrastruktur telekomunikasi, definisi 3T (Tertinggal, Terdepan, Terluar), aturan pemerintah tentang *technological innovation of digitization systems*, dan lain-lain. Namun, metode survei menggunakan kuesioner dan interview pakar dengan seleksi responden yang terlibat dalam proyek.

*Primary* data dan *secondary* data adalah dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini. *Primary* data berasal dari data yang dikumpulkan oleh peneliti sendiri, seperti dari wawancara dan kuesioner. Sementara itu, *secondary* data adalah data selesai yang dikumpulkan dari sumber yang dapat dipercaya, seperti jurnal, arsip, dan sebelumnya penelitian. Faktor-faktor atau variabila yang memengaruhi kualitas konstruksi yang dipelajari dari penelitian tersebut merupakan bagian dari *secondary* data..

Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan dan analisis data terdiri dari pengujian, pengkategorian, atau penggabungan kembali bukti-bukti untuk mengarahkan pada proposisi awal dari sebuah penelitian. Kemudian, data yang terkumpul dianalisis secara lintas kasus untuk mengetahui tingkat hubungan antar variabel dengan kualitas pelaksanaan proyek sehingga akan ditemukan variabel yang paling berkorelasi untuk meningkatkan kinerja waktu proyek. Untuk mendapatkan hasil yang valid, pendapat ahli. Structural Equation Modeling (SEM) adalah teknik statistik yang dapat menganalisis pola hubungan. Tujuannya adalah untuk menyelidiki hubungan antara struktur laten dan indikatornya, serta struktur laten lainnya.

dan pengukuran kesalahan. Selain itu, SEM memungkinkan untuk menganalisis hubungan antara variabel bebas dan terikat secara langsung. SEM dapat mengestimasi hubungan antar variabel yang memiliki banyak hubungan, yang dibentuk dalam model struktural. Selain itu, SEM dapat menjelaskan pola hubungan antara konstruk laten dengan variabel manifes atau variabel indikator.

Terdapat 22 variabel yang setelah dilakukan validasi ke pakar yang menyebabkan kualitas proyek mengalami penurunan.

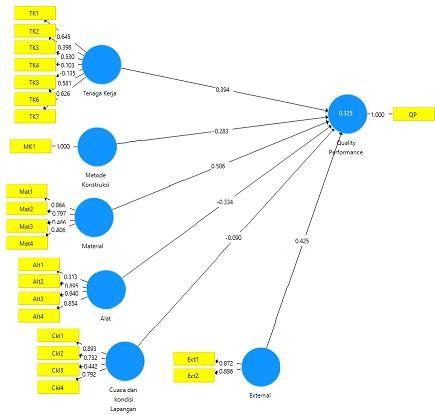
**Tabel 1. Faktor-Faktor yang mempengaruhi Kualitas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Var** | **Kategori** | **Faktor** | **Sumber** |
|
| X1 | Tenaga Kerja | Motivasi Kerja | Celine Faustine, Mega waty ( 2022) |
| X2 | Pengalaman Kerja | Celine Faustine, Mega waty ( 2022) |
| X3 | Keterampilan Kerja | Celine Faustine, Mega waty ( 2022) |
| X4 | Usia / Umur | Celine Faustine, Mega waty ( 2022) |
| X5 | Kurang koordinasi | Celine Faustine, Mega waty ( 2022) |
| X6 | Kualifikasi pekerja | Rizky Ananda, 2020 |
| X7 | Kedisiplinan tenaga Kerja | Rizky Ananda, 2020 |
| X8 | Metode kons. | Metode Konstruksi | Celine Faustine, Mega waty ( 2022) |
| X9 | Material | Ketepatan jadwal Pengiriman material | Victor Christian G , William Jefferson, Ratna Setiawardani A (2020) |
| X10 | Ketersediaan dan distribusi material | Victor Christian G , William Jefferson, Ratna Setiawardani A (2020) |
| X11 | Kualitas material buruk | Anita Rauzana,Dwi Andri Usni ( 2020) |
| X12 | Ketersediaan tempat penyimpanan | Celine Faustine, Mega waty ( 2022) |
| X13 | Alat | Mutu peralatan buruk | Anita Rauzana,Dwi Andri Usni ( 2020) |
| X14 | Tingginya harga/ sewa peralatan | Anita Rauzana,Dwi Andri Usni ( 2020) |
| X15 | Jumlah peralatan kurang | Anita Rauzana,Dwi Andri Usni ( 2020) |
| X16 | Peralatan tidak sesuai dengan spesifikasi | Anita Rauzana,Dwi Andri Usni ( 2020) |
| X17 | Cuaca dan kondisi lapangan | Keadaan cuaca tidak menentu ( Hujan , angin, suhu ) | Celine Faustine, Mega waty ( 2022) |
| X18 | Perbedaan kondisi lapangan dengan rencana | Celine Faustine, Mega waty ( 2022) |
| X19 | Keterbatasan gerak dilokasi | Celine Faustine, Mega waty ( 2022) |
| X20 | Pengaruh bekerja diketinggian | Celine Faustine, Mega waty ( 2022) |
| X21 | External | Penjadwalan yang kurang realistis | Celine Faustine, Mega waty ( 2022) |
| X22 | Keterlambatan pembayaran pekerja | Victor Christian G , William Jefferson, Ratna Setiawardani A (2020) |

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Untuk mengukur model, confirmatory factor analysis digunakan untuk menguji validitas dan reliabilitasnya.

Korelasi sebuah konstruk dengan konstruk lain dalam literatur dapat dibandingkan untuk menentukan validitas yang memadai dengan menggunakan muatan faktor terstandarisasi. Struktur memiliki tingkat validitas diskriminatif yang tinggi jika korelasi dengan struktur lain yang ditemukan dalam literatur yang sebanding kurang dari korelasinya dengan struktur tersebut.   
Istilah yang sering digunakan untuk menggambarkan tahap ini adalah Analisis Faktor Konfirmatori Orde Pertama. Selanjutnya, hasil terlihat seperti yang ditunjukkan dalam gambar 2.



**Gambar 2. Perhitungan Faktor Loading dari PLS-Algorithm-1**

Masih dapat diterima untuk mempertahankan faktor loading dalam kisaran 0.40-0.70, terutama untuk kuesioner yang baru dikembangkan. Untuk melakukan uji reliabilitas, nilai composite reliability dari blok indikator yang mengukur konstruk dianalisis. bagian dari uji reliabilitas..

Nilai reliabilitas komposit output disajikan dalam tabel 2:

**Tabel 2 Menunjukkan Nilai Reliabilitas gabungan.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Item** | **Reliabilitas komponen komposit** |
| Tenaga Kerja | 0.583 |
| Cuaca dan kondisi Lapangan | 0.816 |
| Material | 0.831 |
| Alat | 0.858 |
| External\_ | 0.872 |
| Metode Konstruksi | 1.000 |
| *Quality Performance\_* | 1.000 |

untuk menjamin kesesuaian berbagai metode evaluasi validitas. Untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat*, Average Variance Extracted (AVE*) dari setiap construct model dapat dibandingkan dengan square valuenya. (Tabel 3).

**Tabel 3. menunjukkan nilai korelasi antarkonstruksi dan akar AVE.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Item** | **AVE** |
|  |  |
| Tenaga Kerja | 0.230 |
| Cuaca dan kondisi Lapangan | 0.539 |
| Material | 0.562 |
| Alat | 0.628 |
| External\_ | 0.773 |
| Metode Konstruksi | 1.000 |
| Quality Performance\_ | 1.000 |

Ini adalah angka yang menunjukkan seberapa banyak variasi atau variasi yang dapat diterima oleh manifest variable dari latent construct. Jika nilai AVE yang disarankan lebih besar dari 0,5, Fornell dan Larcker (1981) akan menilai convergent validity, yang menunjukkan bahwa average indicator memiliki kemampuan untuk menjelaskan lebih dari separuh dari perbedaan.

Jika jumlah yang diminta lebih besar dari original sample, prosedur ini menggunakan seluruh original sample. Loehlin (1998) menyatakan bahwa, untuk semua jenis SEM estimation, minimum sample size of the bootstrap sample dapat dikurangi menjadi 200.

Hair et al. (2006) menyarankan beberapa hal berdasarkan kompleksitas model dan jenis pengukuran yang digunakan.

Jika ada lebih dari lima constructs dalam model, setiap indicator item harus memiliki significant communality sebesar 0,6 atau lebih.

Gambar 3. menampilkan hasilnya:



Gambar 3. Hasil Prosedur *Bootstrapping*

Menurut hasil bootstrapping, setiap indikator mempengaruhi dan dipengaruhi oleh yang lain. Oleh karena itu, kita dapat sampai pada kesimpulan bahwa semua variables dan indicators yang disebutkan sebelumnya secara keseluruhan berdampak pada kualitas kerja (Gambar 3).

. X22 ( Ext 2), yang merupakan variable yang memiliki pengaruh terbesar pada kualitas kerja, memiliki T statistik yang 2,518 lebih besar dari 1.96, dan P nilai 0.012 < 0.05 menunjukkan seberapa besar pengaruh atau hubungannya dengan variable Y.

**KESIMPULAN**

Variabel dan Indikator yang Berpengaruh: Keterlambatan pembayaran pekerja merupakan konstruk laten dengan nilai T statistik 2,518 lebih besar dari 1,96, yang mengindikasikan adanya pengaruh yang positif dan signifikan. Selain itu, nilai P 0,012 < 0,05 menunjukkan tingkat pengaruh/hubungan dengan variabel Y. Nilai ini dianggap signifikan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Akhmad Hairudin, Hanafi Ashad, Sofyan bachmid (2022), Analisa Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015 Pada Proyek Pembangunan Gedung Pusat Pelayanan Haji dan Umroh Terpadu Jeneponto, Jurnal Konstruksi, Vol 01 No 10.

Anita Rauzana, Dwi Andri Usni (2020). Kajian Faktor-faktor Penyebab rendahnya Kinerja Mutu pada Proyek Konstruksi di Provinsi Aceh, Media Komunikasi Teknik Sipil

Arief Darmawan, Sidiq Wacono, Jonathan Saputra (2020) , Penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001 pada Kontraktor X, Construction and Material Journal, Vol 2 No 3

Celine Faustine, Mega Waty (2022), Peringkat Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja pada Proyek Konstruksi, JMTS, Vol 5 no 3.

Dias angga prayogi, Yusrizal lubis (2022), Manajemen Perencanaan mutu pada konstruksi pembangunan rumah, Manajemen Perencanaan mutu pada konstruksi pembangunan rumah.

Dj.P Marpaung, Annisa Dwiretnani, Ropiah (2020), Evaluasi Rencana Manajemen Mutu Pada Proyek Pembangunan Jembatan Rantau Kapas Tuo, Jurnal Talenta Sipil 3(1).

Glodea Aura Zalsa', Ade Nurdin², M. Nuklirullah (2019), Evaluasi Kualitas Mutu Pembangunan Infrastruktur Pedesaan Khusus Alokasi Dana Desa (ADD 2019) (Studi Kasus Kecamatan Depati Tujuh), Jurnal Teknik, Vol 16, no 2, Oktober 2022, page 130-136.

Hair,F Joseph Jr, Tomas Hult, (2014 ). *A primer on Partial Least Squares Structural Equation Modelling ( PLS-SEM)*.

Hari Prasetiawan; Ahmad Ridwan (2019), Evaluasi Pengendalian Mutu Pada Proyek Pembangunan Obyek Wisata Sedudo di Kabupaten Nganjuk, Jurnal Managemen Teknologi dan Teknik Sipil (Jurmateks), Vol 2, no.1 (2019).

Irika Widiasanti,Swaraswati et al, (2024), Studi Manajemen Kualitas pada sektor konstruksi Gedung, Januari 2024, no 3 , vol 6.

Rahmat Ali, Irwan Lakawa, Sitti Hawa, Sufrianto (2022), Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu Pelaksanaan Proyek Peningkatan Jalan Tedubara-Pising Kabupaten Bombana, SCIEJ, Vol 3 no1.

Rivelino,Anton soekiman (2016), Kajian Pengendalian Mutu Konstruksi Pada Pengawasan Pelaksanaan Pembangunan Jaringan Irigasi, Studi kasus: Pembangunan Jaringan Irigasi di Leuwigoong, Vol 8, no 1.

Victor Christian G,William Jefferson,Ratna Setiawardani A (2020), Faktor-faktor

yang mempengaruhi Performa Proyek Konstruksi dimasa Pandemi

Yurrazak, B Susetyo, A.Suroso (2022), Analisis Pengaruh Sistem Manajemen Mutu terhadap kualitas Proyek pada Proyek Konstruksi Gedung bertingkat Tinggi, Journal of Syntax Literate, 2022