



## ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI METODE PELAKSANAAN PEMBANGUNAN PROYEK KOTA BANDA ACEH (STUDI KASUS: PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH TERPADU UIN AR-RANIRY BANDA ACEH)

Aldina Fatimah<sup>a</sup>, Roni Agusmaniza<sup>b,\*</sup>, Alifaqil Sulthan<sup>a</sup>, Aulia Rahman<sup>b</sup>, Akmal Akmal<sup>a</sup>,  
Alvisyahri Alvisyahri<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Aceh, Banda Aceh

<sup>b</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, Meulaboh

\*Corresponding author, email address: [roniagusmaniza@utu.ac.id](mailto:roniagusmaniza@utu.ac.id)

| ARTICLE INFO                                                                                                                                                                                                           | ABSTRACT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Article History:</i><br/>Received 15 October 2024<br/>Accepted 27 December 2024<br/>Online 30 December 2024</p> <p><i>Keywords:</i><br/>Building<br/>Implementation methods<br/>Construction project<br/>PCA</p> | <p>The success of a project heavily depends on the various parties involved in its implementation process, such as the project owner, contractor, and supervising consultant. These three parties must maintain quality and quantity to ensure the planned project can be completed successfully. Contractors, as implementers, must have good management in organizing and coordinating their company as well as fieldwork. This is important to minimize risks that can directly impact the project's implementation methods during construction. This study aims to identify the factors influencing project implementation methods, particularly in the construction of the Integrated Lecture Building at UIN Ar-Raniry Banda Aceh. The benefits of this research are to provide information on the main factors affecting the implementation methods of constructing integrated lecture buildings using the Principal Component Analysis (PCA) method. The research was conducted by distributing questionnaires to 50 respondents, including project owners, contractors, consultants, and project workers. Based on the factor analysis results using PCA, seven influential factors were identified. These factors are project management and contracts, with a variance percentage of 46.794%, natural conditions (8.640%), planning (7.215%), field operations (4.757%), schedule and time (4.172%), equipment and human resources (3.911%), and work methods (3.259%). Among these, project management and contracts are the most dominant factors, with eigenvalues of 17.782. The most influential indicator on the first factor is the lack of coordination between the supervising consultant and the contractor, with a factor loading value of 0.833. These factors are the results of transforming the initial correlated factors into new uncorrelated factors, producing a smaller dimension while explaining most of the variance of the original factors.</p> <p>©2024 Magister Teknik Sipil Unsyiah. All rights reserved</p> |

### 1. PENDAHULUAN

Provinsi Aceh, melalui Anggaran Pendapatan Belanja Aceh (APBA) tahun 2017–2022, telah melaksanakan pembangunan sebanyak 488 proyek konstruksi Bangunan Gedung (BG001–BG009) dengan anggaran lebih dari 1 miliar rupiah. Meskipun proyek-proyek tersebut telah dikelola dengan baik, tetap saja tidak terlepas dari berbagai bentuk risiko, karena tingginya tingkat kompleksitas dalam pelaksanaan proyek konstruksi (Hase dkk., 2024). Proyek konstruksi adalah bagian dari industri konstruksi yang melibatkan

aktivitas kompleks di berbagai sektor, termasuk pengelolaan sumber daya seperti tenaga kerja, material, dan alat berat (Fatimah dkk., 2024).

Industri konstruksi telah mengalami pertumbuhan yang pesat, mengakibatkan peningkatan tingkat persaingan yang semakin ketat. Dalam hal ini, pelaku utama seperti pemilik proyek, kontraktor, konsultan manajemen konstruksi, dan konsultan perencana memainkan peran yang sangat penting, mulai dari tahap perencanaan hingga pelaksanaan proyek (Prihantoro & Aulia, 2019). Proyek adalah pekerjaan yang membutuhkan banyak waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir tertentu (Rani, 2016). Konstruksi adalah pekerjaan yang membutuhkan proses yang panjang dan menyelesaikan banyak masalah. (Erviyanto, 2005). Dalam konstruksi, metode pelaksanaan terdiri dari suatu rangkaian kegiatan yang dilakukan sesuai dengan prosedur dan dirancang menggunakan pengetahuan dan standar yang telah diuji (Gerry dkk., 2020). Pada suatu perusahaan konstruksi juga kerap menghadapi perubahan struktur organisasi, baik di tingkat proyek maupun bisnis. Untuk meningkatkan kinerja dan mempertahankan keunggulan operasional, mereka harus terus mengadopsi inisiatif baru, termasuk metode dan teknologi terkini (Errida & Lotfi, 2021). Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proyek, pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi metode pelaksanaan sangat penting. Faktor-faktor ini meliputi perencanaan, kontrak, metode kerja, tenaga kerja, peralatan, bahan, keuangan, hubungan dengan pemerintah, konsultan, kontraktor, lingkungan, dan *spesifik estimator* (Tabrani dkk., 2023).

Untuk mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi metode pelaksanaan proyek konstruksi, *Principal Component Analysis* (PCA) bisa diterapkan. PCA adalah metode analisis yang digunakan untuk mengelompokkan sejumlah variabel menjadi kelompok yang lebih sedikit, berdasarkan kesamaan sifat atau karakteristik yang dimiliki oleh data variabel-variabel tersebut (Baroroh, 2013). Penelitian ini difokuskan pada proyek pembangunan Gedung Kuliah Terpadu Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Proyek ini ditenderkan pada tahun 2024 dengan dana Surat Berharga Syariah Negara (SBSN) sebesar Rp 26.280.000.000,- dengan luas total bangunan adalah 1.024 m<sup>2</sup>. Pembangunan proyek ini dilaksanakan oleh PT. Putra Nanggroe Aceh dan konsultan pengawas adalah PT. Inochi Konsultan.

Berdasarkan uraian diatas, tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor dan faktor utama apa yang mempengaruhi metode pelaksanaan pada proyek pembangunan gedung kuliah terpadu dengan metode PCA. Manfaat penelitian ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi metode pelaksanaan pada proyek, dapat memberikan informasi terkait faktor utama apa saja yang berpengaruh pada metode pelaksanaan pembangunan gedung kuliah terpadu dengan metode PCA. Penelitian ini juga memberikan kontribusi signifikan bagi industri konstruksi dalam mengidentifikasi dan memahami faktor-faktor krusial yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas metode pelaksanaan proyek. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi para pemangku kepentingan, termasuk kontraktor, konsultan, dan pemilik proyek, dalam merancang strategi pelaksanaan proyek yang lebih optimal dan berbasis data.

## **2. KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1 Proyek Konstruksi**

Proyek konstruksi umumnya dapat didefinisikan sebagai rangkaian kegiatan yang direncanakan dan dilaksanakan dalam jangka waktu relatif singkat. Kegiatan ini melibatkan berbagai tahapan yang kompleks, mulai dari perencanaan, pengorganisasian, hingga eksekusi, untuk mencapai tujuan tertentu sesuai dengan spesifikasi proyek. Proyek konstruksi juga memiliki karakteristik yang unik, karena setiap proyek biasanya hanya dilakukan satu kali, dengan mempertimbangkan lokasi, desain, dan persyaratan teknis yang spesifik. Kegiatan-kegiatan ini dirancang untuk mencapai tujuan spesifik dengan menggunakan sumber daya yang telah ditentukan, termasuk tenaga kerja, material, dan teknologi. Proyek konstruksi juga bersifat unik, karena setiap proyek memiliki karakteristik, lokasi, dan persyaratan yang berbeda, sehingga pelaksanaannya hanya dilakukan satu kali untuk mencapai hasil yang sesuai dengan kebutuhan. Kegiatan-

kegiatan ini biasanya hanya dilakukan satu kali untuk mencapai hasil akhir tertentu yang sesuai dengan tujuan proyek (Damayanti & Sitompul, 2021).

Proyek konstruksi merupakan serangkaian aktivitas yang saling berhubungan dan dilaksanakan secara terorganisir dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Selain itu, Proyek konstruksi adalah kegiatan usaha yang kompleks dan tidak biasa dan memiliki keterbatasan waktu, anggaran, dan sumber daya serta memiliki spesifikasi proyek khusus (Nurhidayat dkk., 2021). Menurut Widjajanto dkk. (2019), proyek memiliki atribut sebagai berikut.

1. Memiliki tujuan tertentu berupa hasil kerja akhir.
2. Siklusnya sementara karena siklusnya pendek.
3. Proyek dibatasi oleh jadwal, anggaran biaya, dan kualitas hasil akhir selama proses pelaksanaannya.
4. kegiatan ini tidak rutin dan tidak berulang.
5. Kebutuhan sumber daya berubah dari jenis dan volume.

## **2.2. Manajemen Konstruksi**

Manajemen proyek konstruksi adalah upaya untuk mengelola fungsi manajemen untuk memastikan waktu pelaksanaan, pengawasan mutu, pengawasan biaya, dan kecelakaan kerja (Indrajad, 2019). Sedangkan definisi lain, Manajemen proyek adalah cara untuk mengatur organisasi dan mengelola sumber dana untuk menyelesaikan suatu proyek mulai dari awal hingga berakhir proyek (Dimyati & Nurjaman 2014). Ada delapan fungsi dasar manajemen proyek dalam pengelolaan tiap-tiap proyek rekayasa sipil yakni perencanaan (planning), pengorganisasian (organizing), penetapan tujuan (goal setting), pengarahan (directing), pengisian staf (staffing), pengawasan (supervising), pengendalian (controlling), dan koordinasi (coordination) (Ervianto, 2023).

## **2.3 Principal Componen Analizys (PCA)**

Suatu metode statistik multivariat yang disebut Principal Componen Analizys (PCA) mengubah set variabel utama menjadi set variabel yang lebih kecil yang tidak berkorelasi, yang masing-masing dapat mengambil informasi dari set variabel utama (Radiarta dkk., 2014). Tujuan utamanya adalah untuk menjelaskan sebanyak mungkin variabel data asli dengan sedikit mungkin komponen utama yang dikenal sebagai faktor.

## **3. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed methods*, yang menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk mendapatkan gambaran yang lebih menyeluruh (Sugiyono, 2011). Teknik pengambilan sampel yang diterapkan adalah *Purposive Sampling*, dimana responden dipilih secara khusus berdasarkan kriteria relevansi dengan penelitian ini. Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner kepada responden, sementara data sekunder mencakup informasi tambahan mengenai profil proyek yang digunakan untuk mendukung analisis.

### **3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilakukan di Kota Banda Aceh, khususnya pada proyek pembangunan gedung kuliah terpadu Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Sedangkan objek penelitian ini difokuskan pada analisis faktor-faktor yang mempengaruhi metode pelaksanaan pembangunan proyek.

### **3.2 Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian berjumlah 50 responden. Pemilihan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Purposive sampling* dengan teknik dimana responden dipilih secara khusus berdasarkan kriteria (Hermawan, 2019). Responden yang terlibat meliputi pemilik proyek, kontraktor,

konsultan, dan pekerja proyek.

### 3.3 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder sebagai sumber informasi. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber utamanya, seperti pendapat dan persepsi responden, yang dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner (Sanaky, 2021). Kuesioner ini dirancang untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi metode pelaksanaan proyek konstruksi. Sementara itu, data sekunder mencakup informasi tambahan, seperti profil proyek, dokumen teknis, dan data terkait lainnya yang berfungsi sebagai pendukung dalam analisis. Proses pengolahan data dilakukan menggunakan *software* SPSS untuk memastikan akurasi dan keabsahan data yang dikumpulkan. Pengolahan data ini mencakup empat tahap utama:

#### 1. Korelasi Matriks

Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan indikator sebagai bagian dari faktor analisis. Kriteria utama yang digunakan meliputi:

- Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dengan nilai  $> 0,5$ , menunjukkan bahwa data cukup untuk analisis faktor.
- Signifikansi (Sig.)  $< 0,05$ , yang menunjukkan bahwa sampel memadai untuk Principal Component Analysis (PCA).
- Measure of Sampling Adequacy (MSA)  $> 0,5$ , yang digunakan untuk menyeleksi indikator yang relevan dengan konteks penelitian.

#### 2. Ekstraksi Faktor

Pada tahap ini, jumlah faktor yang terbentuk ditentukan berdasarkan nilai eigen  $> 1$ . Selain itu, identifikasi dilakukan untuk menentukan faktor dominan berdasarkan kontribusi varians tertinggi. Nilai kumulatif varians dihitung untuk menunjukkan proporsi keseluruhan varians yang dijelaskan oleh faktor-faktor yang terbentuk.

#### 3. Rotasi Faktor

Proses rotasi faktor dilakukan untuk mendistribusikan indikator ke kelompok faktor tertentu menggunakan metode rotasi *ortogonal* (*varimax*). Teknik ini bertujuan untuk:

- Memperbesar nilai *loading factor* indikator yang signifikan.
- Memperkecil nilai *loading factor* yang tidak signifikan.

Dengan demikian, setiap indikator hanya memiliki nilai *loading factor* yang tinggi pada satu faktor, sehingga distribusinya menjadi lebih jelas dan terfokus.

#### 4. Pemberian Nama Faktor

Tahap akhir adalah pemberian nama pada setiap faktor yang terbentuk. Penamaan dilakukan secara subjektif, dengan mempertimbangkan karakteristik indikator yang tergabung dalam faktor tersebut. Nama yang diberikan harus representatif, mencerminkan sifat dan esensi faktor, serta relevan dengan konteks penelitian.

### 3.4 Analisis Data

Langkah pertama dalam analisis faktor adalah melakukan Uji KMO dan *Bartlett*. Uji ini bertujuan untuk mengevaluasi validitas faktor-faktor dalam penelitian. Nilai KMO dan hasil Uji *Bartlett* pada tahap ini harus melebihi 0,5 agar data dapat dianggap valid untuk analisis lebih lanjut. Langkah berikutnya adalah menguji persyaratan terhadap 43 indikator melalui pemeriksaan *anti image matrix*. Tujuan dari langkah ini adalah untuk menentukan kelayakan setiap variabel secara parsial untuk dianalisis, sehingga variabel-variabel tersebut tidak dikeluarkan dari pengujian. Setelah semua indikator memiliki nilai KMO  $> 0,5$ , langkah berikutnya adalah melanjutkan ke proses inti analisis faktor, yaitu melakukan ekstraksi terhadap indikator-indikator yang ada. Proses ini bertujuan untuk membentuk satu atau beberapa faktor dari kumpulan indikator tersebut. pada ekstraksi ini, metode yang digunakan ialah *Principal Component*

*Analysis* (PCA). Nilai-nilai pada tabel *communalities* menunjukkan sejauh mana variabel yang dianalisis dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Dengan kata lain, semakin besar nilai *communalities*, semakin kuat hubungan variabel tersebut dengan faktor yang terbentuk, serta semakin besar pula karakteristik variabel asal yang dapat direpresentasikan oleh faktor tersebut.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Karakteristik Responden

Responden dalam survei ini didominasi oleh laki-laki, yang mencapai 98% dari total 50 responden. Secara keseluruhan, karakteristik responden mencerminkan populasi yang mayoritas terdiri dari pria muda dengan pendidikan menengah dan posisi sebagai tenaga kerja di lapangan. Data ini memberikan gambaran demografis yang mungkin mempengaruhi hasil dan interpretasi dari survei yang dilakukan. Tabel 1 menampilkan karakteristik responden seluruh kategori.

**Tabel 1.** Karakteristik responden seluruh kategori

| Karakteristik | Kategori           | Frekuensi | Persentase |
|---------------|--------------------|-----------|------------|
| Jenis Kelamin | Laki-Laki          | 49        | 98%        |
|               | Perempuan          | 1         | 2%         |
| <b>Jumlah</b> |                    | 50        | 100%       |
| Usia          | 20 - 30            | 24        | 48%        |
|               | 31 – 40            | 14        | 28%        |
|               | 41 – 50            | 7         | 14%        |
|               | > 50               | 5         | 10%        |
| <b>Jumlah</b> |                    | 50        | 100%       |
| Pendidikan    | SMA                | 37        | 74%        |
|               | D3 (Diploma)       | 0         | 0%         |
|               | S1                 | 11        | 22%        |
|               | S2                 | 1         | 2%         |
|               | S3                 | 1         | 2%         |
| <b>Jumlah</b> |                    | 50        | 100%       |
| Jabatan       | Owner              | 1         | 2%         |
|               | Kontraktor         | 8         | 16%        |
|               | Konsultan Pengawas | 6         | 13%        |
|               | Tenaga Kerja       | 35        | 70%        |
| <b>Jumlah</b> |                    | 50        | 100%       |

##### 4.2 Analisis Faktor

Setelah dievaluasi faktor-faktor metode pelaksanaan pada proyek konstruksi pembangunan gedung ini, maka faktor-faktor tersebut dikelompokkan ke dalam 12 variabel yakni perencanaan, keuangan, tenaga kerja, bahan, peralatan, hubungan dengan pemerintah, kontrak, konsultan pengawas, kontraktor, lingkungan, metode kerja dan *spesifik estimator*. Setiap variabel memiliki indikator, dengan total keseluruhan berjumlah 43 indikator

##### 4.2.1 Korelasi Matrik

Pertama, tujuan korelasi matrik ialah untuk mengetahui apakah semua indikator dari sumber bisa diubah menjadi faktor atau tidak, dengan syarat KMO lebih besar dari 0,5 (Hardius & Sobari, 2013). Kedua, untuk memastikan bahwa jumlah sampel yang ditetapkan cukup untuk PCA, dengan ketentuan nilai sig. lebih kecil dari 0,05. (Afida & Sulistiyawan, 2014). Yang ketiga, untuk memilih semua indikator dari satu sumber, bisa muncul di wilayah penelitian atau tidak, asalkan MSA lebih besar dari 0,5. Tabel 2 menunjukkan output korelasi matrik.

**Tabel 2.** Hasil korelasi matrik

| Parameter   |                                                                                                     | Korelasi Matrik ke- |       |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|
|             |                                                                                                     | 1                   | 2     |
| KMO > 0,5   |                                                                                                     | 0,608               | 0,732 |
| Sig. < 0,05 |                                                                                                     | 0,000               | 0,000 |
| MSA > 0,5   |                                                                                                     | 5                   | 0     |
| X1.1        | Kesalahan kompleksitas <i>design</i> dan spesifikasi                                                | 0,664               | 0,743 |
| X1.2        | Kesalahan dalam menginterpretasikan gambar proyek dan spesifikasi                                   | 0,522               | 0,672 |
| X1.3        | Ketidak jelasan perencanaan ukuran gambar proyek dan spesifikasi                                    | 0,668               | 0,711 |
| X1.4        | Perubahan-perubahan dalam perencanaan dan spesifikasi                                               | 0,617               | 0,562 |
| X2.1        | Kekurangan bahan/material konstruksi                                                                | 0,557               | 0,651 |
| X2.2        | Keterlambatan pengiriman material ke proyek                                                         | 0,672               | 0,717 |
| X3.1        | Kekurangan tenaga kerja                                                                             | 0,582               | 0,724 |
| X3.2        | Pemogokan tenaga kerja                                                                              | <b>0,462</b>        | -     |
| X3.3        | Rendahnya penguasaan teknologi                                                                      | 0,636               | 0,757 |
| X3.4        | Rendahnya produktifitas tenaga kerja                                                                | 0,523               | 0,505 |
| X4.1        | Kerusakan peralatan                                                                                 | 0,637               | 0,757 |
| X4.2        | Kekurangan peralatan                                                                                | 0,648               | 0,698 |
| X4.3        | Kemampuan oprator yang kurang                                                                       | 0,622               | 0,756 |
| X4.4        | Tempat pembelian bahan bakar yang jauh dari proyek                                                  | 0,703               | 0,745 |
| X5.1        | Ketersediaan keuangan selama pelaksanaan                                                            | 0,540               | 0,820 |
| X5.2        | Metode pembayaran oleh owner dalam pelaksanaan pembangunan                                          | 0,601               | 0,733 |
| X6.1        | Kurangnya koordinasi perolehan pemilik proyek                                                       | 0,719               | 0,905 |
| X6.2        | Konsekuensi proyek terhadap lingkungan                                                              | 0,620               | 0,692 |
| X7.1        | Konflik antara kontraktor dan konsultan pengawas atau perencana                                     | 0,697               | 0,782 |
| X7.2        | Perselisihan pekerjaan antara bagian-bagian berbeda                                                 | 0,785               | 0,755 |
| X7.3        | Struktur organisasi yang tidak jelas pada kontraktor maupun konsultan pengawas atau perencana       | 0,605               | 0,774 |
| X8.1        | Terlambatnya memberi persetujuan hasil pemeriksaan bersama kuantitas/volume, mutual check 0% (MC0%) | 0,571               | 0,742 |
| X8.2        | Banyak terjadi masalah dilapangan yang belum diselesaikan                                           | 0,659               | 0,784 |
| X8.3        | Perubahan acuan pekerjaan oleh konsultan pengawas                                                   | 0,753               | 0,706 |
| X8.4        | Terlambatnya persetujuan shop drawing oleh konsultan pengawas                                       | <b>0,453</b>        | -     |
| X8.5        | Kurangnya koordinasi konsultan pengawas dengan kontraktor                                           | 0,579               | 0,760 |
| X9.1        | Perencanaan schedule pekerjaan yang kurang baik oleh kontraktor                                     | 0,644               | 0,756 |
| X9.2        | Perubahan metode kerja oleh kontraktor                                                              | 0,538               | 0,609 |
| X9.3        | Banyaknya pekerjaan tambahan yang diminta oleh owner                                                | <b>0,405</b>        | -     |
| X9.4        | Memperbaiki kerusakan suatu pekerjaan akibat pemogokan                                              | 0,572               | 0,793 |
| X9.5        | Adanya penyelesaian masalah yang dihadapi                                                           | 0,581               | 0,767 |
| X10.1       | Faktor sosial dan budaya                                                                            | <b>0,470</b>        | -     |
| X10.2       | Terjadinya hujan deras dan badai                                                                    | 0,777               | 0,735 |
| X10.3       | Pengaruh keamanan lingkungan terhadap proyek                                                        | 0,751               | 0,857 |
| X10.4       | Sulitnya akses jalan menuju lokasi proyek                                                           | 0,733               | 0,674 |
| X10.5       | Terjadinya gempa bumi yang tidak terduga                                                            | 0,686               | 0,552 |
| X11.1       | Kurangnya pembuatan jadwal pekerjaan yang akan dikerjakan                                           | 0,674               | 0,826 |
| X11.2       | Tidak adanya jadwal kurva S yang dijadikan pedoman kemajuan pekerjaan                               | 0,638               | 0,868 |
| X11.3       | Tidak adanya network planning proyek dilapangan                                                     | 0,507               | 0,665 |
| X11.4       | Mengejar progress yang sudah dibuat                                                                 | <b>0,453</b>        | -     |
| X11.5       | Segera menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi                                              | 0,575               | 0,611 |
| X12.1       | Kesalahan perhitungan volume pekerjaan                                                              | 0,658               | 0,654 |
| X12.2       | Tingkat kesalahan yang lainnya                                                                      | 0,585               | 0,798 |

#### 4.2.2 Ekstraksi Faktor

Tahapan ini memiliki tiga tujuan utama: pertama, untuk menentukan jumlah faktor yang terbentuk dengan menghitung komponen yang memiliki nilai eigen lebih dari 1; kedua, untuk mengidentifikasi faktor dominan dengan melihat nilai varian tertinggi pada salah satu faktor yang dianalisis; dan ketiga, untuk mengetahui kontribusi dari semua faktor yang terbentuk dengan memperhatikan nilai varian kumulatif. Tabel 3 menunjukkan hasil ekstraksi faktor.

**Tabel 3.** Hasil ekstraksi faktor

| Component | Total Variance Explained |               |              |                                     |               |              |                                   |               |              |
|-----------|--------------------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------|--------------|-----------------------------------|---------------|--------------|
|           | Initial Eigenvalues      |               |              | Extraction Sums of Squared Loadings |               |              | Rotation Sums of Squared Loadings |               |              |
|           | Total                    | % of Variance | Cumulative % | Total                               | % of Variance | Cumulative % | Total                             | % of Variance | Cumulative % |
| 1         | 17,782                   | 46,794        | 46,794       | 17,782                              | 46,794        | 46,794       | 6,827                             | 17,965        | 17,965       |
| 2         | 3,283                    | 8,640         | 55,434       | 3,283                               | 8,640         | 55,434       | 5,450                             | 14,342        | 32,306       |
| 3         | 2,742                    | 7,215         | 62,649       | 2,742                               | 7,215         | 62,649       | 4,342                             | 11,426        | 43,733       |
| 4         | 1,808                    | 4,757         | 67,406       | 1,808                               | 4,757         | 67,406       | 3,795                             | 9,986         | 53,719       |
| 5         | 1,586                    | 4,172         | 71,579       | 1,586                               | 4,172         | 71,579       | 3,761                             | 9,898         | 63,617       |
| 6         | 1,486                    | 3,911         | 75,490       | 1,486                               | 3,911         | 75,490       | 3,561                             | 9,370         | 72,988       |
| 7         | 1,238                    | 3,259         | 78,749       | 1,238                               | 3,259         | 78,749       | 2,189                             | 5,761         | 78,749       |
| 8         | 0,928                    | 2,442         | 81,191       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 9         | 0,873                    | 2,297         | 83,488       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 10        | 0,749                    | 1,972         | 85,460       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 11        | 0,711                    | 1,871         | 87,332       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 12        | 0,607                    | 1,596         | 88,928       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 13        | 0,533                    | 1,404         | 90,332       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 14        | 0,487                    | 1,281         | 91,612       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 15        | 0,445                    | 1,172         | 92,784       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 16        | 0,394                    | 1,036         | 93,821       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 17        | 0,330                    | 0,868         | 94,688       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 18        | 0,260                    | 0,685         | 95,373       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 19        | 0,230                    | 0,606         | 95,979       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 20        | 0,213                    | 0,560         | 96,538       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 21        | 0,195                    | 0,513         | 97,052       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 22        | 0,169                    | 0,446         | 97,497       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 23        | 0,143                    | 0,378         | 97,875       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 24        | 0,130                    | 0,341         | 98,216       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 25        | 0,122                    | 0,321         | 98,537       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 26        | 0,111                    | 0,293         | 98,830       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 27        | 0,080                    | 0,212         | 99,041       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 28        | 0,070                    | 0,186         | 99,227       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 29        | 0,064                    | 0,169         | 99,395       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 30        | 0,055                    | 0,145         | 99,541       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 31        | 0,044                    | 0,116         | 99,657       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 32        | 0,039                    | 0,102         | 99,759       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 33        | 0,036                    | 0,094         | 99,853       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 34        | 0,018                    | 0,048         | 99,901       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 35        | 0,016                    | 0,042         | 99,943       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 36        | 0,010                    | 0,025         | 99,968       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 37        | 0,007                    | 0,017         | 99,985       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 38        | 0,006                    | 0,015         | 100,000      |                                     |               |              |                                   |               |              |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabel 3 menunjukkan yaitu nilai eigen lebih besar dari 1 terdapat pada komponen 1 hingga 7, yang menunjukkan bahwa sebanyak 7 faktor terbentuk dari 38 indikator yang teridentifikasi di wilayah penelitian. Nilai varian terbesar terdapat pada komponen 1 yaitu 46,794%, yang menunjukkan bahwa faktor dominan

terdapat pada faktor tersebut. Nilai varian kumulatif adalah 78,749%, yang menunjukkan kontribusi dari 7 faktor yang terbentuk.

#### 4.2.3 Rotasi Faktor

Rotasi faktor bertujuan untuk mendistribusikan indikator-indikator ke dalam kelompok faktor yang terbentuk berdasarkan nilai *loading factor* terbesar. Rotasi *ortogonal*, proses rotasi sumbu 900 dengan metode *varimax*, adalah alternatif untuk rotasi faktor. Metode ini akan memperkecil nilai *loading factor* yang awalnya rendah dan meningkatkan nilai *loading factor* yang tinggi. Akibatnya, kemungkinan indikator dengan nilai *loading factor* yang sama tidak akan lagi muncul pada komponen faktor. Tabel 4 menampilkan hasil rotasi faktor.

**Tabel 4.** Hasil rotasi faktor

|       | <i>Rotated Component Matrix<sup>a</sup></i> |              |              |              |              |              |              |
|-------|---------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|       | <i>Component</i>                            |              |              |              |              |              |              |
|       | 1                                           | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            |
| X1.1  | 0,278                                       | 0,105        | <b>0,798</b> | 0,085        | 0,254        | 0,232        | -0,097       |
| X1.2  | 0,259                                       | 0,069        | <b>0,820</b> | 0,019        | 0,079        | 0,195        | 0,159        |
| X1.3  | 0,251                                       | 0,082        | <b>0,792</b> | 0,171        | 0,398        | 0,175        | 0,103        |
| X1.4  | -0,073                                      | 0,063        | 0,540        | 0,191        | <b>0,571</b> | 0,116        | 0,005        |
| X2.1  | 0,486                                       | 0,060        | 0,430        | 0,166        | 0,093        | <b>0,587</b> | 0,087        |
| X2.2  | 0,305                                       | 0,003        | <b>0,479</b> | 0,236        | 0,127        | 0,458        | 0,181        |
| X3.1  | 0,533                                       | 0,254        | 0,374        | 0,045        | 0,048        | <b>0,628</b> | 0,053        |
| X3.3  | 0,324                                       | 0,126        | 0,424        | <b>0,644</b> | 0,197        | -0,084       | -0,108       |
| X3.4  | 0,040                                       | 0,154        | 0,188        | 0,237        | -0,057       | <b>0,686</b> | 0,097        |
| X4.1  | 0,302                                       | 0,196        | 0,078        | <b>0,708</b> | 0,074        | 0,281        | 0,119        |
| X4.2  | 0,204                                       | 0,124        | 0,342        | 0,355        | 0,423        | <b>0,428</b> | -0,010       |
| X4.3  | 0,554                                       | 0,182        | 0,133        | <b>0,698</b> | 0,053        | 0,220        | 0,069        |
| X4.4  | <b>0,565</b>                                | 0,344        | 0,088        | 0,405        | 0,275        | 0,317        | -0,239       |
| X5.1  | <b>0,434</b>                                | 0,352        | -0,036       | 0,418        | 0,350        | 0,202        | 0,256        |
| X5.2  | 0,470                                       | 0,279        | -0,011       | -0,020       | <b>0,540</b> | 0,491        | -0,008       |
| X6.1  | <b>0,567</b>                                | 0,175        | 0,098        | 0,518        | 0,058        | 0,397        | 0,152        |
| X6.2  | 0,300                                       | 0,459        | 0,045        | 0,200        | 0,299        | <b>0,471</b> | 0,438        |
| X7.1  | <b>0,800</b>                                | 0,091        | 0,204        | 0,200        | 0,300        | 0,224        | 0,062        |
| X7.2  | <b>0,682</b>                                | 0,300        | 0,104        | 0,239        | 0,141        | 0,310        | 0,182        |
| X7.3  | <b>0,740</b>                                | 0,055        | 0,290        | 0,240        | 0,113        | 0,130        | 0,127        |
| X8.1  | 0,235                                       | 0,097        | 0,378        | 0,112        | 0,358        | <b>0,497</b> | 0,313        |
| X8.2  | 0,436                                       | 0,321        | 0,238        | <b>0,508</b> | 0,224        | 0,306        | 0,143        |
| X8.3  | 0,050                                       | 0,130        | 0,248        | 0,051        | <b>0,777</b> | 0,190        | 0,177        |
| X8.5  | <b>0,833</b>                                | 0,348        | 0,158        | 0,043        | 0,133        | 0,010        | 0,081        |
| X9.1  | <b>0,622</b>                                | 0,315        | 0,338        | 0,212        | -0,244       | 0,202        | 0,323        |
| X9.2  | 0,147                                       | 0,067        | 0,152        | 0,110        | <b>0,827</b> | -0,098       | 0,025        |
| X9.4  | 0,281                                       | <b>0,854</b> | 0,037        | 0,088        | 0,175        | 0,074        | -0,015       |
| X9.5  | 0,299                                       | <b>0,725</b> | 0,042        | -0,110       | 0,413        | 0,138        | 0,028        |
| X10.2 | 0,060                                       | <b>0,718</b> | 0,288        | 0,311        | -0,146       | 0,196        | 0,002        |
| X10.3 | 0,140                                       | <b>0,686</b> | -0,148       | 0,327        | 0,048        | 0,292        | 0,240        |
| X10.4 | 0,268                                       | <b>0,802</b> | 0,085        | 0,290        | -0,007       | 0,091        | 0,016        |
| X10.5 | -0,051                                      | 0,558        | 0,044        | <b>0,662</b> | 0,072        | 0,118        | 0,182        |
| X11.1 | <b>0,598</b>                                | 0,254        | 0,374        | 0,277        | -0,001       | 0,010        | 0,385        |
| X11.2 | <b>0,640</b>                                | 0,313        | 0,255        | 0,204        | 0,056        | 0,101        | 0,392        |
| X11.3 | 0,277                                       | -0,050       | 0,108        | 0,096        | 0,092        | 0,368        | <b>0,759</b> |
| X11.5 | 0,216                                       | <b>0,543</b> | 0,046        | 0,052        | 0,231        | -0,114       | 0,626        |
| X12.1 | 0,371                                       | <b>0,480</b> | 0,351        | -0,057       | 0,436        | -0,040       | 0,205        |

| <i>Rotated Component Matrix<sup>a</sup></i> |                  |              |       |       |       |        |       |
|---------------------------------------------|------------------|--------------|-------|-------|-------|--------|-------|
|                                             | <i>Component</i> |              |       |       |       |        |       |
|                                             | 1                | 2            | 3     | 4     | 5     | 6      | 7     |
| X12.2                                       | 0,130            | <b>0,571</b> | 0,403 | 0,190 | 0,466 | -0,069 | 0,070 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 12 iterations.

#### 4.2.4 Pemberian Nama Faktor

Tujuan penamaan nama faktor adalah untuk mengaitkan nama faktor dengan kecenderungan karakteristik indikator yang terkelompok dalam faktor yang terbentuk. Hasil analisis faktor dari 38 indikator yang diteliti menunjukkan bahwa proses *factoring* dapat dikurangi menjadi 7 faktor. Dengan demikian, nama faktor akan diberikan sesuai dengan faktor yang telah terbentuk dari hasil perhitungan. Nama-nama diberikan secara subjektif dan tidak khusus. Mereka diupayakan untuk menggambarkan atau mencerminkan elemen yang ada. Tabel 5 menampilkan pemberian nama faktor.

**Tabel 5.** Pemberian nama faktor

| Faktor Baru                  |       | Indikator                                                                                     | Loading Faktor | Faktor Awal                       |
|------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| Manajemen proyek dan kontrak | X4.4  | Tempat pembelian bahan bakar yang jauh dari proyek                                            | 0,565          | Faktor Peralatan                  |
|                              | X5.1  | Ketersediaan keuangan selama pelaksanaan                                                      | 0,434          | Faktor Keuangan                   |
|                              | X6.1  | Kurangnya koordinasi perolehan pemilik proyek                                                 | 0,567          | Faktor hubungan dengan pemerintah |
|                              | X7.1  | Konflik antara kontraktor dan konsultan pengawas atau perencana                               | 0,800          | Faktor Kontrak                    |
|                              | X7.2  | Perselisihan pekerjaan antara bagian-bagian berbeda                                           | 0,682          |                                   |
|                              | X7.3  | Struktur organisasi yang tidak jelas pada kontraktor maupun konsultan pengawas atau perencana | 0,740          |                                   |
|                              | X8.5  | Kurangnya koordinasi konsultan pengawas dengan kontraktor                                     | 0,833          | Faktor dengan Konsultan Pengawas  |
|                              | X9.1  | Perencanaan schedule pekerjaan yang kurang baik oleh kontraktor                               | 0,622          | Faktor Kontraktor                 |
|                              | X11.1 | Kurangnya pembuatan jadwal pekerjaan yang akan dikerjakan                                     | 0,598          | Faktor Metode Kerja               |
|                              | X11.2 | Tidak adanya jadwal kurva S yang dijadikan pedoman kemajuan pekerjaan                         | 0,640          |                                   |
| Kondisi alam                 | X9.4  | Memperbaiki kerusakan suatu pekerjaan akibat pemogokan                                        | 0,854          | Faktor Kontraktor                 |
|                              | X9.5  | Adanya penyelesaian masalah yang dihadapi                                                     | 0,725          |                                   |
|                              | X10.2 | Terjadinya hujan deras dan badai                                                              | 0,718          | Faktor Lingkungan                 |
|                              | X10.3 | Pengaruh keamanan lingkungan terhadap proyek                                                  | 0,686          |                                   |
|                              | X10.4 | Sulitnya akses jalan menuju lokasi proyek                                                     | 0,802          | Faktor Metode Kerja               |
|                              | X11.5 | Segara menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi                                        | 0,543          |                                   |
|                              | X12.1 | Kesalahan perhitungan volume pekerjaan                                                        | 0,480          | Faktor <i>Spesifik Estimator</i>  |
|                              | X12.2 | Tingkat kesalahan yang lainnya                                                                | 0,571          | Faktor <i>Spesifik Estimator</i>  |
| Perencanaan                  | X1.1  | Kesalahan kompleksitas <i>design</i> dan spesifikasi                                          | 0,798          | Faktor Perencanaan                |

| Faktor Baru                      | Indikator | Loading Faktor                                                                                      | Faktor Awal |
|----------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                  | X1.2      | Kesalahan dalam menginterpretasikan gambar proyek dan spesifikasi                                   | 0,820       |
|                                  | X1.3      | Ketidak jelasan perencanaan ukuran gambar proyek dan spesifikasi                                    | 0,792       |
|                                  | X2.2      | Keterlambatan pengiriman material ke proyek                                                         | 0,479       |
| Operasional lapangan             | X3.3      | Rendahnya penguasaan teknologi                                                                      | 0,644       |
|                                  | X4.1      | Kerusakan peralatan                                                                                 | 0,708       |
|                                  | X4.3      | Kemampuan oprator yang kurang                                                                       | 0,698       |
|                                  | X8.2      | Banyak terjadi masalah dilapangan yang belum diselesaikan                                           | 0,508       |
|                                  | X10.5     | Terjadinya gempa bumi yang tidak terduga                                                            | 0,662       |
| Jadwal dan waktu                 | X1.4      | Kesalahan kompleksitas <i>design</i> dan spesifikasi                                                | 0,571       |
|                                  | X5.2      | Metode pembayaran oleh owner dalam pelaksanaan pembangunan                                          | 0,540       |
|                                  | X8.3      | Perubahan acuan pekerjaan oleh konsultan pengawas                                                   | 0,777       |
|                                  | X9.2      | Perubahan metode kerja oleh kontraktor                                                              | 0,827       |
| Peralatan dan sumberdaya manusia | X2.1      | Kekurangan bahan/material konstruksi                                                                | 0,587       |
|                                  | X3.1      | Kekurangan tenaga kerja                                                                             | 0,628       |
|                                  | X3.4      | Rendahnya produktifitas tenaga kerja                                                                | 0,686       |
|                                  | X4.2      | Kekurangan peralatan                                                                                | 0,428       |
|                                  | X6.2      | Konsekuensi proyek terhadap lingkungan                                                              | 0,471       |
|                                  | X8.1      | Terlambatnya memberi persetujuan hasil pemeriksaan bersama kuantitas/volume mutual check 0% (MC 0%) | 0,497       |
|                                  | X11.3     | Tidak adanya network planning proyek dilapangan                                                     | 0,759       |
| Metode kerja                     |           |                                                                                                     |             |

#### 4.3 Pembahasan

Penelitian ini membahas faktor-faktor yang mempengaruhi metode pelaksanaan proyek konstruksi, khususnya pada pembangunan Gedung Kuliah Terpadu UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan dana SBSN 2024. Berdasarkan pengolahan data, dari 12 faktor awal yang teridentifikasi, tereduksi menjadi 7 faktor utama menurut persepsi responden, yaitu: manajemen proyek dan kontrak, kondisi alam, perencanaan, operasional lapangan, jadwal dan waktu, peralatan dan sumber daya manusia, serta metode kerja. Penamaan faktor dilakukan secara subjektif, menyesuaikan karakteristik indikator yang membentuknya.

Hasil pengolahan data menunjukkan faktor-faktor yang mempengaruhi metode pelaksanaan proyek pembangunan gedung kuliah terpadu Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Adapun Faktor-faktor yang mempengaruhi metode pelaksanaan proyek tersebut adalah manajemen proyek dan kontrak, dengan nilai persentase varian sebesar 46,794%, Kondisi alam 8,640%, Perencanaan 7,215%, Operasional lapangan 4,757%, Jadwal dan waktu 4,172%, Peralatan dan sumber daya manusia 3,911%, Metode kerja 3,259%. Diantara faktor-faktor tersebut, faktor manajemen proyek dan kontrak menjadi faktor yang paling dominan dengan nilai eigenvalue sebesar 17,782. Sebaliknya, kurangnya koordinasi konsultan pengawas dengan kontraktor dengan nilai 0,833 adalah nilai *loading factor* yang paling mempengaruhi terhadap faktor pertama, yaitu (X8.5). Faktor-faktor ini merupakan hasil transformasi dari faktor awal yang saling berkorelasi menjadi faktor baru yang tidak saling berkorelasi, sehingga menghasilkan dimensi yang lebih kecil namun mampu menjelaskan sebagian besar keragaman faktor asli.

Hasil penelitian ini memiliki kesamaan dan perbedaan dengan penelitian Yuliana (2013) tentang faktor-faktor penyebab keterlambatan pada pelaksanaan proyek pembangunan jembatan. Yuliana

mengidentifikasi faktor seperti manajemen proyek, peralatan, tenaga kerja, bahan, kondisi lingkungan, dan perencanaan sebagai penyebab utama keterlambatan proyek, yang sebagian besar juga muncul dalam penelitian ini. Namun, penelitian ini menunjukkan perbedaan dalam prioritas faktor yang mempengaruhi metode pelaksanaan. Selain itu, perbedaan hasil juga dapat dipengaruhi oleh persepsi subjektif responden, yaitu kontraktor, konsultan, dan pekerja, serta batasan penelitian pada satu proyek tertentu. Oleh karena itu, hasil penelitian ini hanya berlaku atau relevan untuk konteks spesifik yang diteliti, yaitu pembangunan Gedung Kuliah Terpadu UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Karena penelitian ini terbatas pada proyek tertentu, dengan responden yang spesifik (kontraktor, konsultan, dan pekerja di proyek tersebut), hasilnya tidak dapat dijadikan acuan umum untuk semua proyek konstruksi lainnya. Artinya, hasil ini tidak dapat digunakan untuk menggambarkan atau menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi metode pelaksanaan di proyek konstruksi lain tanpa penyesuaian atau penelitian tambahan. Penelitian ini tetap memberikan gambaran mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi metode pelaksanaan proyek konstruksi gedung, dengan perspektif yang lebih spesifik.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan diatas bisa diperoleh suatu kesimpulan bahwa faktor manajemen proyek dan kontrak menjadi faktor yang paling dominan yang mempengaruhi metode pelaksanaan pada proyek pembangunan gedung kuliah terpadu Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, dengan nilai persentase varian sebesar 46,794% dari *eigenvalues* sebesar 17,782. Sedangkan jika ditinjau dari nilai *loading factor*, maka indikator yang paling berpengaruh terhadap faktor pertama yaitu (X8.5) kurangnya koordinasi konsultan pengawas dengan kontraktor dengan nilai 0,833. Disaran penelitian seperti ini bisa dilakukan pada proyek-proyek lain sehingga hasil penelitiannya bisa di bandingkan dengan hasil penelitian ini serta dapat menambahkan faktor-faktor lain supaya diperoleh variasi terhadap faktor yang teliti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baroroh, A. 2013. *Analisis Multivariat dan Time series dengan SPSS 21*. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Damayanti, Y. A., Sitompul, M. 2021. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Binjai-Langsa Seksi Binjai-Pangkalan Brandan. *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*. 4(2), 153–163.  
<https://doi.org/10.54367/jrkms.v4i2.1386>
- Dimiyati, A. H., Nurjaman, K. 2014. *Manajemen Proyek*. Cetakan pertama. CV. Pustaka Setia.
- Errida, A., Lotfi, B. 2021. The Determinants Of Organizational Change Management Success: Literature Review And Case Study. *International Journal of Engineering Business Management*. 13, 1–15.  
<https://doi.org/10.1177/18479790211016273>
- Ervianto, W. I. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi*. Andi, Yogyakarta.
- Ervianto, W. I. 2023. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi, Yogyakarta.
- Fatimah, A., Hidayat, R., Maulana, I. 2024. Kajian Pengaruh Penerapan Rantai Pasok Material Terhadap Kesuksesan Proyek Konstruksi Di Kota Banda Aceh. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*. 7(2), 132-141. <https://jurnal.usk.ac.id/JARSP/article/view/38581>
- Gerry, Pokay, J., K, A., Dundu, T., Sibbi, M. 2020. Metode Pelaksanaan Konstruksi Pekerjaan Bagian Bawah Jembatan Lalow Kabupaten Bolaang Mongondow Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Sipil Statik*. 8(3), 443–452.
- Herman, I. 2019. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kualitatif, Kuantitatif Dan Mixed Methode)*. Hidayatul Quran.
- Indrajad, R. D. 2019. *Analisis Pengaruh Manajemen Konstruksi Terhadap Kesuksesan Operasional Proyek di Kabupaten Sleman dan Kota Madya Yogyakarta*. Skripsi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Indonesia.

- Nurhidayat, A., Arianto, B., Bhirawa, W. T. 2021. Optimalisasi Pembangunan Proyek Apartemen Sgc Cibubur Dengan Menggunakan Metode Precedence Diagram Method (PDM). *Jurnal Teknik Industri*. 10(1), 22-31. <https://doi.org/10.35968/jtin.v10i1.706>
- Prihantoro, B., Aulia, H. I. 2019. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Metode Pelaksanaan Pembangunan Gedung Apartemen Di Semarang*. Skripsi, Universitas Semarang, Indonesia.
- Radiarta, I. N., Hasnawi, H., Mustafa, A. 2014. Kondisi Kualitas Perairan Di Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah: Pendekatan Spasial dan Statistik Multivariat. *Jurnal Riset Akuakultur*. 8(2), 299-309.
- Rani, H. A. 2016. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Deepublish, Yogyakarta.
- Sanaky, M. M. 2021. Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Man 1 Tulehu Maluku Tengah. *Jurnal Simetrik*. 11(1), 432–439. <https://doi.org/10.31959/js.v11i1.615>
- Hase, N., Maizuar, M., Jalil, A. 2024. Risiko Cost Overrun Dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Di Provinsi Aceh. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*. 7(1), 53–62. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v7i1.36823>
- Sugiyono, S. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Tabrani, N., Mulia, A. P., Anas, R., Utara, U. S., Konstruksi, P. 2023. *Analisis Faktor Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Jembatan Di Provinsi Sumatera Utara*. 4(1), 119–133. <https://doi.org/10.46799/jst.v4i1.687>
- Widjajanto, T., Perdana, S., Rahman, A. 2019. Pelatihan Manajemen Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method) Di PT. Niromukti Airtech Indonesia. *Lakar: Jurnal Arsitektur*. 2(2), 105-110. <http://dx.doi.org/10.30998/lja.v2i2.5357>
- Yuliana, C. 2013. Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Keterlambatan Pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jembatan. *INFO-TEKNIK*. 14(2), 114–125.