

# Evaluasi Implementasi *Building Information Modelling* terhadap Kinerja Pelaku Konstruksi

Aldina Fatimah<sup>a\*</sup>, Rian Syahputra<sup>b</sup>

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

## Abstrak

Pesatnya perkembangan teknologi meningkatkan kebutuhan penggunaannya dalam berbagai bidang, termasuk dalam bidang pembangunan infrastruktur. *Building Information Modelling* (BIM) merupakan teknologi yang sedang gencar-gencarnya dikembangkan dalam dunia infrastruktur, karena diklaim dapat menekan biaya serta waktu dalam pelaksanaan pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan BIM dengan menggunakan metode *Importance Performance Analysis* (IPA). Dari hasil penelitian tingkat kepentingan responden, didapatkan nilai rata-rata 4,50 dan tingkat kepuasan responden sebesar 3,85. Hasil penelitian uji IPA dibagi menjadi 4 bagian. Indikator pada kuadran I dianggap penting atau diharapkan oleh responden, sehingga dianggap perlu meningkatkan prioritas utama ini. Pada kuadran II, terdapat 17 macam indikator yang dianggap sebagai faktor penunjang kepuasan pihak responden. Pada kuadran III, terdapat 18 macam indikator yang merupakan prioritas rendah. Kuadran IV memiliki 33 macam indikator yang tidak terlalu penting tetapi dianggap terlalu berlebihan. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan BIM pada proyek jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh sudah berjalan dengan baik, tetapi ada beberapa faktor atau indikator yang menyebabkan penerapan BIM ini masih terkendala. Hal ini dikarenakan sedikitnya sumber daya manusia yang paham akan cara kerja aplikasi BIM, sehingga masih diperlukan pembelajaran lagi seperti adanya pelatihan khusus mengenai aplikasi tersebut dan juga masih kekurangan peralatan untuk pemakaian aplikasi BIM tersebut.

Kata-kata kunci: *Building information modeling*, jalan tol, *importance performance analysis*

## Abstract

The rapid development of technology has increased the needs of its users in various field, including in the field of infrastructure development. *Building Information Modeling* (BIM) is a technology that is being intensively developed in the world of infrastructure, because it is claimed to be able to reduce costs and time in the implementation of construction. This study aims to determine the effectiveness of implementing BIM using the *Importance Performance Analysis* (IPA) method. The results showed that the level of interest of the respondents was 4,50 and the satisfaction level of respondents was 3,85. BIM application variables were divided into 4 parts, namely quadrant I with 39 kinds of indicators. These indicators are considered important or expected by the respondent, so it is considered necessary to increase the priority. Quadrant II consisted of 17 indicators. This quadrant was considered as a supporting factor for the respondent's satisfaction. There were 18 indicators in quadrant IV. This quadrant was a low priority. Quadrant IV consisted of 33 indicators which were deemed not too important but excessive. It can be concluded that the application of BIM on Sigli-Banda Aceh toll road project has been going well, but there are several factors or indicators that caused the implementation of BIM to be constrained, the possibility of this happening is due to the lack of human resources who understand how the BIM application works, so that special training of BIM is important.

Keywords: *Building information modeling*, toll road, *importance performance analysis*

© 2024 Bulletin of Civil Engineering UMY

Article History  
Received  
29 Januari 2024

Revised  
4 Februari 2024

Accepted  
23 Februari 2024

\*Correspondence Author  
aldina.fatimah@unmuha.ac.id

## 1 PENDAHULUAN

Jalan tol menjadi salah satu solusi dalam mengurangi jumlah kemacetan yang terjadi di Indonesia. Jalan tol dapat memecah dan mendistribusikan perpindahan orang menjadi lebih merata (Andayani, dkk., 2019). Pembangunan infrastruktur jalan bebas hambatan atau jalan tol dalam sebuah negara bisa dijadikan sebagai tolak ukur untuk mengetahui sejauh mana kemajuan perekonomian sebuah negara, baik secara makro maupun secara mikro (Sumaryoto, 2010).

Sayangnya, proses pembangunan jalan tol tidak selalu berjalan lancar sesuai perencanaan pra-konstruksi, biasanya terjadi berbagai macam polemik atau kesalahpahaman dalam proses konstruksi (Putri, Susanti, & Toyfur, 2023). Perbedaan tujuan antara kontraktor dan *owner* menjadi salah satu penyebab polemik atau kesalahpahaman. Kontraktor memiliki visi menyelesaikan proyek sesuai dengan jadwal dan berusaha mendapat keuntungan finansial, sementara *owner* membutuhkan hasil yang baik

dengan harga seekonomis mungkin. Jika hambatan-hambatan proyek tidak segera diatasi maka dapat menimbulkan kerugian (Susila & Handoyo, 2015).

Untuk meminimalisasi konflik dan menyelesaikan permasalahan komunikasi antar masing-masing pihak, perlu adanya pendekatan teknologi, yaitu Building Information Modeling (BIM). Building Information Modeling (BIM) merupakan suatu software atau teknologi yang mencakup beberapa informasi penting dalam proses desain, konstruksi, dan pemeliharaan yang terintegrasi pada pemodelan 3D. BIM sudah mulai digunakan pada proyek-proyek strategis di Indonesia untuk menunjang kemajuan teknologi di bidang konstruksi khususnya jalan tol.

Tjell (2010) berpendapat bahwa BIM dianggap lebih dari sekedar teknologi biasa, melainkan cara baru untuk menangani proses pembangunan. Dengan menggunakan BIM dapat diperoleh 3D, 4D, 5D, dan 6D. Dimana 3D berbasis obyek pemodelan parametric, 4D adalah urutan dan penjadwalan material, pekerja, luasan area, waktu dan lain-lain, 5D termasuk estimasi biaya dan part-list, dan 6D mempertimbangkan untuk fasilitas manajemen, biaya siklus hidup, dan dampak lingkungan. Konsep ini sangat tergantung pada teknologi software yang digunakan. Ramadiprani (2012) menjelaskan, salah satu tujuan utama dari teknologi BIM adalah untuk mendukung semua proses dimulai dari tahap prakonstruksi berlanjut sampai tahap pemeliharaan pada siklus hidup seluruh bangunan.

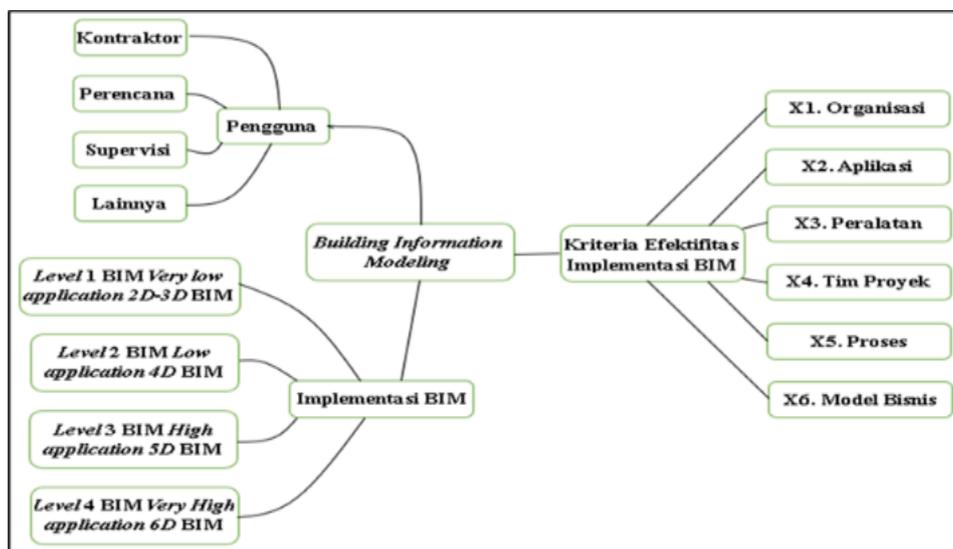
Kelebihan penggunaan BIM dari setiap tahap pembangunan proyek adalah, pada tahap pra-konstruksi, tahap desain, tahap konstruksi/fabrikasi dan tahap pemeliharaan.

Sarju et al. (2022) melakukan penelitian dengan mengembangkan faktor penentu keberhasilan untuk penilaian adopsi teknologi BIM. Pada penelitian ini, efektivitas implementasi BIM dinilai melalui sampel penelitian yang diambil pada proyek konstruksi bangunan gedung yang telah menerapkan aplikasi BIM di Indonesia. Analisa dilakukan dengan mengamati tingkat aplikasi BIM yang digunakan dalam proyek konstruksi dan pengaruhnya serta respon dari tim perencana, kontraktor dan manajemen konstruksi.

Belum lama ini semua stakeholders setuju untuk menerapkan aplikasi BIM pada proyek jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh. Hal ini dilakukan agar dapat mempermudah pekerjaan, dan juga memudahkan koordinasi antara pelaksana jasa konstruksi dengan pemilik proyek (owner) serta konsultan dalam membangun suatu konstruksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat efektivitas penggunaan BIM dalam proyek tol Sigli-Banda Aceh. Tabel 1 menunjukkan beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan efektivitas implementasi BIM. Tabel tersebut menunjukkan bahwa hasil efektivitas BIM akan berbeda pada proyek yang berbeda.

Tabel 1 Efektivitas Penerapan BIM

Parameter	2014	2015	2017		2020	2022
	Meng-Han Tsai	Seulki Lee	Yi Kai Juan	Long H Liao	Beliz Ozorhon	Sinoh, Sazn Penelitian
Organisasi		✓	✓	✓	✓	✓
Aplikasi	✓	✓	✓	✓		✓
Peralatan	✓		✓			✓
Tim Proyek	✓	✓	✓		✓	✓
Proses	✓		✓	✓	✓	✓
Model Bisnis	✓	✓	✓		✓	✓



Gambar 1. Map penilaian efektivitas implementasi BIM pada proyek konstruksi bangunan gedung.

*Mind Map* pada Gambar 1 menunjukkan efektivitas implementasi BIM pada proyek konstruksi bangunan gedung dapat dihubungkan sejauh mana tingkat atau level BIM yang digunakan pada proyek tersebut (Sarju et al., 2022). Hubungan ini digunakan sebagai alat untuk memahami kemampuan BIM dalam mendukung pengelolaan proyek. Dengan level aplikasi BIM yang lebih tinggi berdampak pada peningkatan berbagai faktor.

## 2 METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Objek Penelitian

Obyek penelitian dan pengambilan sampel dilakukan di proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh. Penelitian ini dengan menyebarkan kuesioner kepada pihak yang terlibat pada proyek tersebut, yaitu owner, kontraktor, dan pihak konsultan

### 2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini berupa penyebaran kuesioner. Data sekunder pada penelitian ini berupa jumlah dari reponden yang terlibat dan struktur organisasi proyek.

### 2.3 Instrumen Penelitian

Penilaian indikator variabel pada penelitian ini menggunakan skala 5 poin (likert). Nilai skala likert pada penelitian ini diterangkan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Nilai Skala Likert

No.	Skala Likert	Skor
1	sangat penting	5
2	penting	4
3	cukup penting	3
4	tidak penting	2
5	sangat tidak penting	1

Metode pengolahan data merupakan prosedur-prosedur atau cara dari proses penyajian dan penafsiran data. Penyajian data meliputi proses pengumpulan data, pengorganisasian data, peringkasan data, dan juga penyajian data. Metode pengolahan data yang akan dipakai pada penelitian ini adalah:

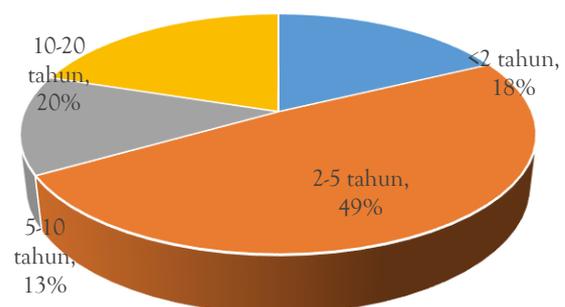
1. Uji validitas berarti alat ukur yang di gunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Uji validitas adalah suatu indeks yang menunjukkan alat ukur tersebut benar-benar apa yang diukur. Valid berarti instrumen tersebut dapat di gunakan untuk mengukur apa yang seharusnya di ukur. Alat ukur dapat dikatakan valid apabila benar-benar sesuai dan menjawab secara cermat tentang variabel yang akan diukur.
2. Uji reliabilitas adalah pengujian yang menunjukkan apakah suatu instrumen yang digunakan untuk memperoleh informasi dapat dipercaya untuk mengungkap informasi di lapangan sebagai alat pengumpulan data.
3. Importance Performance Analysis digunakan untuk mengevaluasi tingkat kinerja responden dalam penerapan BIM pada proyek tersebut.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

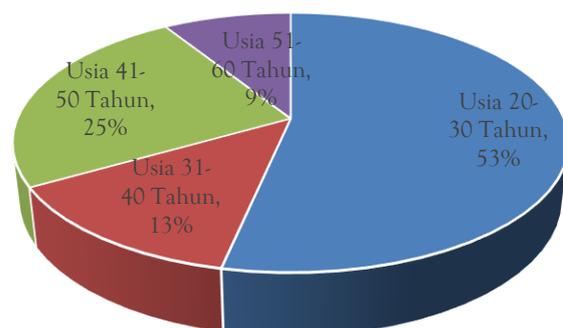
### 3.1 Karakteristik Responden

Responden pada penelitian ini berjumlah 45 orang yang terdiri dari perusahaan PT. Hutama Karya (Persero) Tbk sebagai owner, PT. Adhi Karya (Persero) Tbk sebagai kontraktor dan PT. Wahana Mitra Amerta (KSO) sebagai konsultan pada Proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh. Karakteristik responden yang diidentifikasi terdiri dari jenis kelamin, umur, dan lama bekerja. Karakteristik tersebut berguna untuk memberikan informasi umum responden yang memberikan persepsi pada formulir kuesioner penelitian.

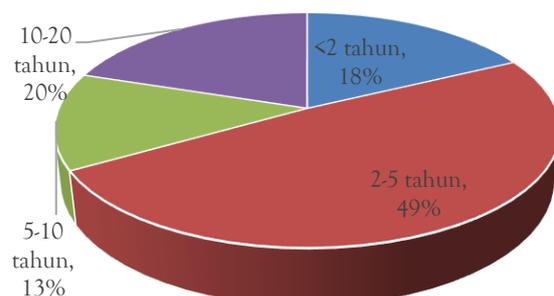
Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data secara Output frekuensi karakteristik responden melalui *software microsoft excel* versi 26 dan dapat dilihat pada Gambar 2 hingga Gambar 4. Terdapat 39 responden pria (87,00%) dan 6 responden wanita (13,00%). Responden dengan umur 20-30 tahun sebanyak 24 orang (53,00%), umur 41-50 tahun sebanyak 11 orang (25,00%), umur responden 31-40 tahun sebanyak 6 orang (13,00%) dan terakhir responden dengan umur 51-60 tahun sebanyak 4 orang (9,00%). Responden dengan pengalaman kerja 2-5 tahun sebanyak 22 orang (49,00%), pengalaman kerja 10-20 tahun sebanyak 9 orang (20,00%), pengalaman kerja kurang dari 2 tahun sebanyak 8 orang (18,00%) dan pengalaman kerja 5-10 tahun sebanyak 6 orang (13,00%).



Gambar 2. Persentase pengalaman kerja responden.



Gambar 3. Persentase usia responden.



Gambar 4: Persentase pengalaman kerja responden.

3.2 Uji Validitas

Uji validitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan korelasi pearson product moment dengan bantuan software SPSS versi 26. Uji validitas pada penelitian ini menggunakan taraf signifikansi 0,05. Nilai r-tabel yang didapatkan berdasar nilai signifikansi dan nilai N di atas adalah sebesar 0,294.

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa pada beberapa variabel terdapat sub variabel yang menghasilkan nilai r hitung < r tabel disimpulkan tidak valid karena menunjukkan nilai yang lebih kecil dari r tabel yang telah ditetapkan sebesar 0,294.

3.3 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah serangkaian pengukuran yang memiliki konsistensi bila pengukuran yang dilakukan dengan alat ukur itu dilakukan berulang. Uji reliabilitas data kuesioner dilakukan dengan menggunakan metode Cronbach's Alpha dengan taraf signifikansi sebesar 0,05 dengan bantuan software SPSS. Suatu konstruk atau variabel dikatakan reliabel, jika memiliki nilai cronbach's alpha > 0,60. Secara umum hasil variabel pendapat responden sangat reliabel yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Reliabilitas Pendapat Responden

No	Variabel	Nilai Cronbach Alpha	Hasil
1	Organisasi (X1)	0.940	Reliabel
2	Aplikasi (X2)	0.910	Reliabel
3	Peralatan (X3)	0.808	Reliabel
4	Tim proyek (X4)	0.921	Reliabel
5	Proses (X5)	0.943	Reliabel
6	Model bisnis (X6)	0.745	Reliabel

3.4 Hasil Persepsi Responden

Berdasarkan penilaian efektivitas penerapan BIM dalam konstruksi, variabel yang dipakai oleh peneliti sebanyak 6 variabel: organisasi, aplikasi, peralatan, tim proyek, proses, dan model bisnis. Owner, Kontraktor dan Konsultan masing-masing memiliki penilaian tersendiri terhadap tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan mengenai implementasi BIM yang ada pada Proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh. Hasil persepsi tingkat kepentingan dan kepuasan responden dapat dilihat pada Tabel 5.

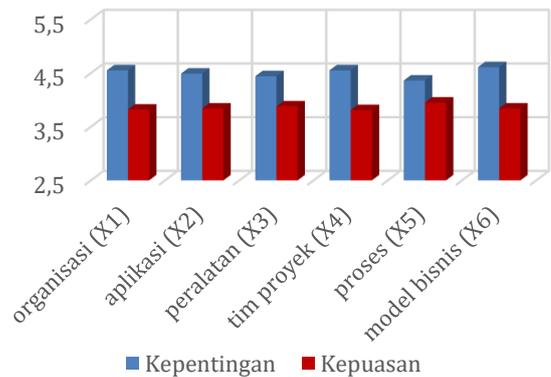
Tabel 5 Hasil persepsi tingkat kepentingan dan kepuasan responden

No	Variabel	Tingkat kepentingan	Tingkat kepuasan
1	organisasi (X1)	4.55	3.82
2	aplikasi (X2)	4.49	3.84
3	peralatan (X3)	4.44	3.88
4	tim proyek (X4)	4.55	3.81
5	proses (X5)	4.36	3.95
6	model bisnis (X6)	4.61	3.84

Tabel 5 menjelaskan tingkat kepentingan implementasi BIM mempunyai 5 tingkatan yaitu Sangat Tidak Penting (STP), Tidak Penting (TP), Kurang Penting (KP), Penting (P), dan Sangat Penting (SP). Output tingkat

kepentingan ini berupa skor, mean, dan interpretasi mean. Tingkat kepentingan tertinggi berada pada variabel model bisnis.

Tingkat kepuasan implementasi BIM mempunyai 5 tingkatan yaitu Sangat Tidak Puas (STP), Tidak Puas (TP), Cukup Puas (CP), Puas (P), dan Sangat Puas (SP). Output tingkat kepuasan ini berupa skor, mean, dan interpretasi mean. Tingkat kepuasan tertinggi berada pada variabel proses. Secara keseluruhan, hasil nilai tingkat kepentingan dan kepuasan responden dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Grafik persepsi tingkat kepentingan dan kepuasan responden.

Berdasarkan Gambar 5, terlihat nilai kepentingan implementasi BIM yang perlu diwujudkan atau ditingkatkan pada proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh adalah faktor proses dikarenakan pada faktor proses ini dianggap sebagai suatu variabel yang tingkat kepentingannya terendah, dan kemungkinan terjadinya hal ini karena beberapa responden belum terlalu faham mengenai apa saja dan bagaimana cara penggunaan, pemanfaatan dan pengembangan dari aplikasi BIM ini secara mendalam, sehingga diharapkan adanya pelatihan ataupun pengetahuan lebih lanjut kepada beberapa stakeholder tersebut guna memahami implementasi BIM pada proyek yang akan dikerjakan. Sedangkan pada nilai tingkat kepuasan implementasi BIM yang dominan perlu diwujudkan pada Proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh adalah variabel tim proyek, hal ini dikarenakan pada variabel tim proyek ini dianggap sebagai suatu variabel yang tingkat kepuasannya terendah, dan kemungkinan terjadinya hal ini dikarenakan sedikitnya sumber daya manusia yang paham akan cara kerja aplikasi BIM, sehingga masih diperlukan pembelajaran lagi mengenai aplikasi tersebut, dan pastinya akan memakan waktu lagi bagi sebagian responden untuk mewujudkan penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh.

3.5 Importance Performance Analysis (IPA)

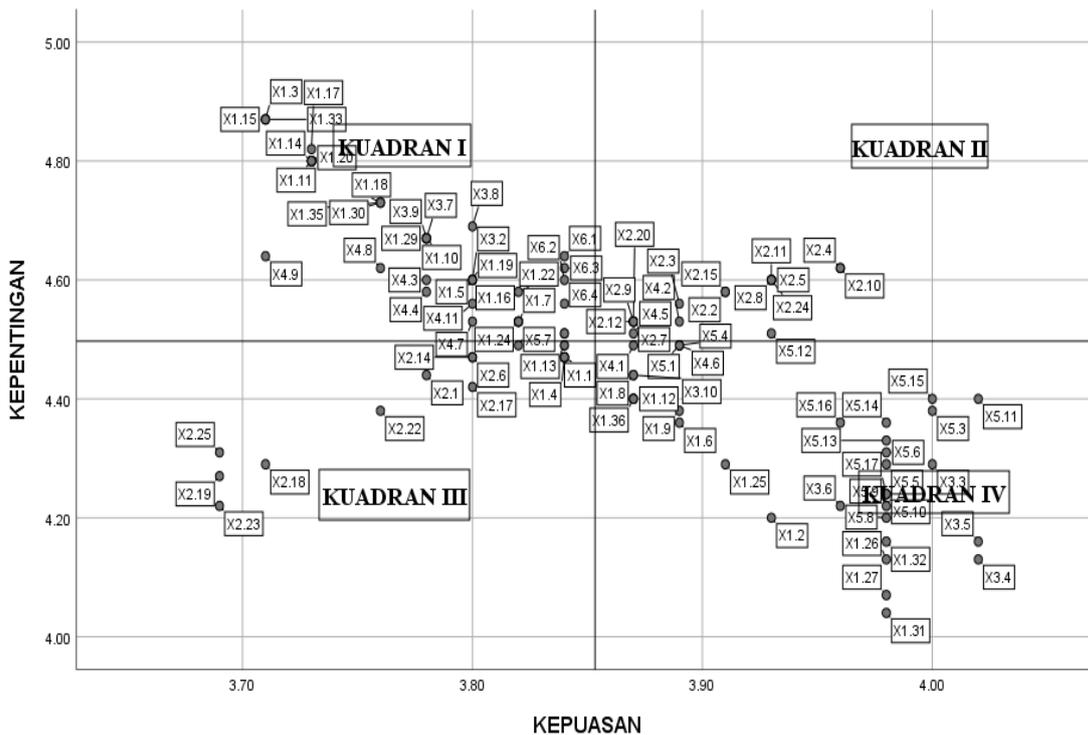
Implementasi BIM dari penerapan responden diperoleh nilai mean tingkat kepentingan sebesar 4,50 dan mean tingkat kepuasan sebesar 3,85. Hal ini berarti responden berpersepsi bahwa implementasi BIM mempunyai tingkat kepentingan yang penting dan tingkat kepuasan yang puas. Perpotongan kedua nilai mean tersebut akan terbentuk kuadran IPA. Pada masing-masing kuadran, mean tingkat kepentingan dengan mean tingkat kepuasan

variabel implementasi BIM responden akan saling terhubung. Adapun kuadran IPA yang telah dianalisis dengan bantuan software SPSS versi 26 dapat diperlihatkan pada Gambar 7.

Gambar 7 memperlihatkan bahwa sebaran variabel yang masuk dalam hasil kuadran terbagi atas 4 yaitu:

1. Kuadran I terdapat 39 macam indikator dan variabel yang masuk pada kuadran ini diantaranya ialah variabel organisasi (23 indikator), variabel aplikasi (1 indikator), variabel peralatan (4 indikator), variabel tim proyek (7 indikator) dan variabel model bisnis (4 indikator). Pada kuadran ini indikator yang masuk dianggap penting atau diharapkan oleh responden, terlebih variabel yang masuk paling banyak ialah variabel organisasi, dikarenakan dalam penerapan BIM ini diperlukan adanya dukungan secara penuh dari manajemen pusat ataupun dari perusahaan agar bisa memaksimalkan pengembangan teknologi ini, kemudian juga bisa memaksimalkan kapabilitas sumber daya manusia yang beberapa mungkin masih belum terlalu mengerti dan bisa memberi pelatihan guna menambah wawasan mengenai aplikasi BIM ini, sehingga dianggap perlu meningkatkan prioritas utama ini.
2. Kuadran II terdapat 17 macam indikator dan variabel yang masuk pada kuadran ini ialah variabel aplikasi (14 indikator), variabel tim proyek (2 indikator), dan variabel proses (1 indikator). Pada kuadran ini ialah faktor prestasi atau dianggap sebagai faktor penunjang kepuasan pihak responden, terlebih variabel yang masuk pada kuadran ini ialah variabel aplikasi, dikarenakan beberapa responden setuju bahwa aplikasi BIM bisa mempermudah para stakeholder dalam hal seperti koordinasi desain seperti 3D, arsitektur, struktural dan MEP. Aplikasi BIM juga dapat melakukan analisis dan simulasi lingkungan dan juga

3. Kuadran III terdapat 18 macam indikator dan variabel yang masuk pada kuadran ini ialah variabel organisasi (4 indikator), variabel aplikasi (10 indikator), variabel peralatan (3 indikator), dan variabel proses (1 indikator). Pada kuadran ini ialah prioritas rendah dikarenakan variabel yang masuk pada kuadran ini ialah variabel aplikasi, beberapa responden dianggap belum memahami bagaimana cara penggunaan aplikasi BIM, peralatan ataupun *hardware* yang digunakan juga beberapa belum mendukung aplikasi BIM sehingga hal ini menjadi penghambat beberapa orang dalam melakukan penerapan BIM yang ada di proyek jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh.
4. Kuadran IV terdapat 33 macam indikator dan variabel yang masuk pada kuadran ini ialah variabel organisasi (11 indikator), variabel peralatan (5 indikator), variabel tim proyek (2 indikator) dan variabel proses (15 indikator). Pada kuadran ini ialah indikator yang tidak terlalu penting tetapi dianggap terlalu berlebihan sehingga responden berharap agar tidak memberi prioritas lebih pada indikator yang terdapat pada kuadran ini. Terjadinya hal ini karena beberapa responden belum terlalu faham mengenai apa saja dan bagaimana cara penggunaan, pemanfaatan dan pengembangan dari aplikasi BIM ini secara mendalam, sehingga diharapkan adanya pelatihan ataupun pengetahuan lebih lanjut kepada beberapa stakeholder tersebut guna memahami implementasi BIM pada proyek jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh.



Gambar 7 Hasil Kuadran IPA Responden

#### 4 KESIMPULAN

Pada penelitian ini, tingkat kepentingan responden didapatkan sebesar 4.50, tingkat kepuasan sebesar 3.85. Penerapan BIM pada proyek jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh menurut 45 responden sudah berjalan dengan baik, namun terdapat beberapa faktor atau indikator yang menyebabkan penerapan BIM ini masih terkendala, terutama pada faktor proses dikarenakan pada faktor proses ini dianggap sebagai suatu variabel yang tingkat kepentingannya terendah, dan kemungkinan terjadinya hal ini karena beberapa responden belum terlalu faham mengenai apa saja dan bagaimana cara penggunaan, pemanfaatan dan pengembangan dari aplikasi BIM ini secara mendalam, sehingga diharapkan adanya pelatihan ataupun pengetahuan lebih lanjut kepada beberapa stakeholder tersebut guna memahami implementasi BIM pada proyek yang akan dikerjakan. Kemudian ialah variabel tim proyek, hal ini dikarenakan pada variabel tim proyek ini dianggap sebagai suatu variabel yang tingkat kepuasannya terendah, dan kemungkinan terjadinya hal ini dikarenakan sedikitnya sumber daya manusia yang paham akan cara kerja aplikasi BIM, sehingga masih diperlukan pembelajaran lagi mengenai aplikasi tersebut, dan pastinya akan memakan waktu lagi bagi sebagian responden untuk mewujudkan penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh.

Berdasarkan hasil penelitian variabel penerapan BIM yang berpengaruh dibagi menjadi 4 kuadran. Yang berada pada kuadran I adalah 39 macam indikator. Variabel yang masuk pada kuadran ini ialah variabel organisasi (23 indikator), variabel aplikasi (1 indikator), variabel peralatan (4 indikator), variabel tim proyek (7 indikator) dan variabel model bisnis (4 indikator). Pada kuadran ini indikator yang masuk dianggap penting atau diharapkan oleh responden, sehingga dianggap perlu meningkatkan prioritas utama ini.

Pada kuadran II terdapat 17 macam indikator dan variabel yang masuk pada kuadran ini ialah variabel aplikasi (14 indikator), variabel tim proyek (2 indikator), dan variabel proses (1 indikator). Kuadran ini ialah faktor prestasi atau dianggap sebagai faktor penunjang kepuasan pihak responden.

Pada kuadran III terdapat 18 macam indikator dan variabel yang masuk pada kuadran ini ialah variabel organisasi (4 indikator), variabel aplikasi (10 indikator), variabel peralatan (3 indikator), dan variabel proses (1 indikator). Kuadran ini ialah prioritas rendah dikarenakan variabel yang masuk pada kuadran ini ialah variabel aplikasi, beberapa responden dianggap belum memahami bagaimana cara penggunaan aplikasi BIM, peralatan ataupun hardware yang digunakan juga beberapa belum mendukung aplikasi BIM sehingga hal ini menjadi penghambat beberapa orang atau responden dalam melakukan penerapan BIM yang ada di proyek jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh.

Variabel yang berada di kuadran IV terdapat 33 macam indikator dan variabel yang masuk pada kuadran ini ialah variabel organisasi (11 indikator), variabel peralatan (5 indikator), variabel tim proyek (2 indikator) dan variabel proses (15 indikator). Kuadran ini ialah indikator yang tidak terlalu penting tetapi dianggap terlalu berlebihan sehingga responden berharap agar tidak memberi prioritas lebih pada indikator yang terdapat pada kuadran ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ari Wibowo., Evaluasi Penerapan Building Information Modeling Pada Proyek Konstruksi di Indonesia, *Jurnal Teknik Sipil*, 2010.
- BIM Handbook., A Guide To Building Information Modeling For Owners, Managers, Designers, Engineers, And Contractors, 2008.
- Budi, G.S. (2003). Penyebaran Kekuatan Dari Kolom Yang Terbuat Dari Limbah Karbit Dan Kapur. *Jurnal Dimensi Teknik Sipil* 5(2). 99-102. (Budi, 2003)
- Gujarati., *Basic Econometric* 5 th Edition, McGraw-Hill, New York, 2009.
- Ong, J. O., dan Prambudi, J., Analisis Kepuasan Pelanggan dengan Importance Performance Analysis di SBU Laboratory Cibitung PT. Sucofindo (Persero), *J@TI Undip*, Vol. IX, No. 1, 2014.
- Ozorhon B., & Karahan U., Critical Success Factors of Building Information Modeling Implementation, *Journal of Management in Engineering*, 33(3), 2017.
- Ramadiaprani, R., Aplikasi Building Information Building BIM menggunakan Software Tekla Structures 17 pada Konstruksi Gedung kuliah Tiga Lantai, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Teknologi Pertanian, Bogor, 2012.
- Reinhart., Benefits Of Building Information Modeling for Construction Manager and Base Scheduling, 23-26, 2009.
- Sangadji S., Kristiawan S.A., dan Saputra I. Kurniawan., Pengaplikasian BIM dalam Desain Bangunan Gedung, *Jurnal Teknik Sipil*, 381-386, 2019.
- Sarju, Dwi Vera Asmarayani, & Nindyo Cahyo Kresnanto. (2022). Penilaian Efektivitas Implementasi Building Information Modelling (Bim) Pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(4), 247-260. <https://doi.org/10.24002/jts.v16i4.5539>
- Soemardi, B. W., Studi Aplikasi Teknologi Building Information Management, *Prosiding Simposium Nasional RAPI XIII* ISSN, 1412-9612, 2014.
- Sumaryoto. (2010). Dampak Keberadaan Jalan Tol Terhadap Kondisi Fisik, Sosial, Danekonomi Lingkungannya. *Journal of Rural and Development*, 1(2), 161-161.
- Susila, H., & Handoyo, S. (2019). Analisis Pengaruh Konflik Dalam Pelaksanaan Konstruksi Terhadap Kesuksesan Proyek. *Kinabalu*, 11(2), 50-57.
- Tjell, B. J. (2010). Building Information Modeling ( BIM ) - in Design Detailing with Focus on Interior Wall Systems. Department of Civil and Environmental Engineering at U.C. Berkeley DTU Management at the Technical University of Denmark April 22nd 2010, 1-148.