

**EVALUASI TINGKAT KINERJA PELAKU KONSTRUKSI
TERHADAP PENERAPAN *BUILDING INFORMATION
MODELLING* PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI – BANDA ACEH**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-syarat
yang Diperlukan untuk Memperoleh
Ijazah Sarjana Teknik

Oleh

RIAN SYAHPUTRA
NIM: 2103120077



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH – BANDA ACEH
2023



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

PENGESAHAN FAKULTAS

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH - BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS

Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi Tingkat Kinerja Pelaku Konstruksi Terhadap Penerapan *Building Information Modelling* Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli – Banda Aceh”, disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Rian Syahputra
NIM : 2103120077
Program Studi : Teknik Sipil

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat yang diperlukan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh, telah lulus pada tanggal 16 Februari 2023.

Banda Aceh, 16 Februari 2023

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing



Aldina Fatimah, ST., MT., IPM
NIDN. 1320058901

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Tamalkhani, ST., M. Eng. Sc., IPM, ASEAN Eng
NIDN. 1327108201

Menyetujui/Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh



Dr. Ir. Hafnidar A. Rani, ST., M. Eng., IPM, ASEAN Eng, ACPE
NIDN. 0104037002



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

PENGESAHAN PROGRAM STUDI

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH - BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

"Evaluasi Tingkat Kinerja Pelaku Konstruksi Terhadap Penerapan *Building Information Modelling* Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli – Banda Aceh"

Disusun oleh

Nama Mahasiswa : Rian Syahputra
NIM : 2103120077
Program Studi : Teknik Sipil

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata-I (S-I) di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh.

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji untuk disahkan.

Banda Aceh, 16 Februari 2023

Dosen Pembimbing

Aldina Fatimah, ST., MT., IPM
NIDN. 1320058901

Dosen Penguji I

Dr. Kemala Hayati, ST., MT., IPM
NIDN. 0125018203

Dosen Penguji II

Rifki Hidayat, ST., MT., IPM
NIDN. 1301118604

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Tamalkhani, ST., M.Eng.Sc., IPM, ASEAN Eng
NIDN. 1327108201



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

LEMBAR PERNYATAAN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH - BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rian Syahputra

NIM : 2103120077

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Di dalam tugas akhir saya tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari tugas akhir, skripsi, tesis, disertasi, buku, atau bentuk lain yang saya kutip dari karya orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan.
2. Sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah saya tulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri.
3. Apabila ternyata terdapat bagian-bagian dalam tugas akhir saya yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan atau seluruhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Batoh, 16 Februari 2023
Saya yang membuat pernyataan,

Rian Syahputra
NIM: 2103120077



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

KATA PENGANTAR

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH - BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Shalawat dan salam penulis juga sampaikan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta sahabatnya.

Tugas akhir ini berjudul “**Evaluasi Tingkat Kinerja Pelaku Konstruksi Terhadap Penerapan *Building Information Modelling* Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli – Banda Aceh**”, ditulis dalam rangka melengkapi dan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Teknik Sipil pada Universitas Muhammadiyah Aceh.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada **Ibu Aldina Fatimah, ST., MT., IPM** selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk, saran dan bimbingan kepada penulis, semoga amal baiknya mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan masih terbatasnya pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis sangat menghargai dan mengharapkan adanya saran-saran dan masukan demi kesempurnaan untuk penulisan yang akan datang.

Selanjutnya pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hafnidar A. Rani, ST., MM., IPU, ASEAN Eng, ACPE selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh.
2. Bapak Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh Ir. Tamalkhani, ST., M.Eng.Sc., IPM, ASEAN Eng.
3. Dosen Penguji I Ibu Dr. Kemala Hayati., ST., MT., IPM dan Dosen Penguji II Bapak Rifki Hidayat., ST., MT., IPM yang telah memberikan banyak masukan untuk perbaikan tulisan ini.

4. Tenaga pengajar pada Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh.
5. Ayahanda dan Ibunda tercinta serta seluruh anggota keluarga yang telah memberi do'a restu serta dorongan untuk keberhasilan penulis.
6. Sahabat dan rekan-rekan mahasiswa yang telah mendukung dan membantu penulis hingga selesainya penulisan ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa hal-hal yang telah penulis tuliskan dalam laporan ini tentu masih jauh dari kesempurnaan. Dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun dan bermanfaat untuk kesempurnaan penulis.

Semoga Allah SWT, senantiasa memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada kita semua.

Batoh, 16 Februari 2023
Penulis,

Rian Syahputra
NIM: 2103120077



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

ABSTRAK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH - BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

**EVALUASI TINGKAT KINERJA PELAKU KONSTRUKSI TERHADAP
PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELLING* PADA
PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL
RUAS SIGLI–BANDA ACEH**

Oleh :

Rian Syahputra
NIM : 2103120077

Pembimbing,
Aldina Fatimah, ST, MT., IPM

ABSTRAK

Pada zaman yang serba modern seperti sekarang perkembangan teknologi semakin pesat dan berbanding lurus dengan kebutuhan penggunaannya dalam berbagai bidang, dan salah satunya adalah 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 *mean* rata-rata sebesar 4.50 dan tingkat kepuasan responden didapatkan *mean* rata-rata sebesar 3.85. Kemudian pada hasil penelitian uji IPA bahwa variabel penerapan BIM terdapat pada 4 bagian yaitu kuadran I terdapat 39 macam indikator. indikator yang masuk pada kuadran ini dianggap penting atau diharapkan oleh responden, sehingga dianggap perlu meningkatkan prioritas utama ini. Kemudian pada kuadran II terdapat 17 macam indikator. Pada kuadran ini ialah faktor prestasi atau dianggap sebagai faktor penunjang kepuasan pihak responden. Kemudian pada kuadran III terdapat 18 macam indikator. Pada kuadran ini ialah prioritas rendah. Dan terakhir kuadran IV terdapat 33 macam indikator. Pada kuadran ini ialah indikator yang tidak terlalu penting tetapi dianggap terlalu berlebihan. dapat disimpulkan bahwa penerapan BIM pada proyek jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh sudah berjalan dengan baik, namun terdapat beberapa faktor atau indikator yang menyebabkan penerapan BIM ini masih terkendala, kemungkinan terjadinya 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. Oleh sebab itu responden berharap agar dapat melakukan evaluasi kinerja dan memfokuskan skala prioritas tinggi dan rendah guna mewujudkan penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh.

Kata Kunci : *Building Information Modeling*, infrastruktur, *Importance Performance Analysis*, Kepentingan, Kepuasan.

**AN EVALUATION OF CONSTRUCTORS PERFORMANCE LEVEL
TOWARD *BUILDING INFORMATION MODELLING*
IMPLEMENTATION ON TOLL ROAD CONSTRUCTION PROJECT
SIGLI-BANDA ACEH SECTION**

Written by:

Rian Syahputra
NIM : 2103120077

Supervisor,
Aldina Fatimah, ST, MT., IPM

ABSTRACT

In this modern era, the development of technology is increasing rapidly and is directly proportional to the need for its use in various fields, and one of them is 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. From the results of the study the level of interest of the respondents obtained an average mean value of 4.50 and the satisfaction level of respondents obtained an average *mean* of 3.85. Then on the results of the science test research that the BIM application variables are found in 4 parts, namely quadrant I there are 39 kinds of indicators. the indicators included in this quadrant are considered important or expected by the respondent, so it is considered necessary to increase this top priority. Then in quadrant II there are 17 kinds of indicators. In this quadrant is the achievement factor or considered as a supporting factor for the respondent's satisfaction. Then in quadrant III there are 18 kinds of indicators. In this quadrant is a low priority. And finally in quadrant IV there are 33 kinds of indicators. In this quadrant are indicators that are not too important but are considered too excessive. it can be concluded that the application of BIM on Sigli-Banda Aceh toll road project has been going well, however there are several factors or indicators that cause 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 more learning is still needed such as special training regarding the application, and also there is still a lack of equipment to use the BIM application. Therefore the respondents hoped to be able to carry out performance evaluations and focus on high and low priority scales in order to realize the implementation of BIM in the Sigli - Banda Aceh toll road project.

Keywords: *Building Information Modeling*, Infrastructure, *Importance Performance Analysis*, Importance, Satisfaction.

Abstrak ini telah diterjemahkan oleh Prodi Teknik Sipil UNMUHA
pada Tanggal 17 Maret 2023



IMPLEMENTATION OF BIM ON SIGIL-BANDA ACHT TOLL ROAD PROJECT

Written by:

Kiki Syarifuddin
NIM : 1105120073

Supervisor:
Nina Fatmahan, S.T., M.T., Ph.D.

ABSTRACT

In this modern era, the development of technology is increasing rapidly and is directly proportional to the need for its use in various fields and one of them is 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 able to reduce costs and time in the implementation of construction. This study aims to determine the effectiveness of implementing BIM using the two-way ANOVA (FPA) method. From the results of the study, the level of interest of the respondents obtained an average mean value of 4.50 and the satisfaction level of respondents obtained an average mean value of 3.85. Then on the results of the science test research that the BIM application variables are found in 4 quadrants, namely quadrant I there are 59 kinds of indicators, the indicators included in this quadrant are considered important or expected by the respondent, so it is considered necessary to increase this top priority. Then in quadrant II there are 17 kinds of indicators, in this quadrant is the achievement factor or considered as a supporting factor for the respondent's satisfaction. Then in quadrant III there are 18 kinds of indicators, in this quadrant is a low priority. And finally in quadrant IV there are 23 kinds of indicators, in this quadrant are indicators that are not too important but are considered too excessive, it can be concluded that the application of BIM on Sigil-Banda Acht toll road project has been going well, however there are several factors or indicators that cause 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 more training is still needed such as special training regarding the application and also there is still a lack of equipment to use the BIM application. Therefore the respondents hoped to be able to carry out performance evaluations and focus on high and low priority scales in order to realize the implementation of BIM in the Sigil-Banda Acht toll road project.

Keywords: Building Information Modeling, Infrastructure, Importance, Performance, Satisfaction.



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

DAFTAR ISI

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH - BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

DAFTAR ISI

PENGESAHAN FAKULTAS	i
PENGESAHAN PROGRAM STUDI	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Proyek Konstruksi.....	5
2.2 Proyek Jalan Tol.....	6
2.3 Faktor Permasalahan Proyek.....	6
2.3.1 Faktor Permasalahan Pada Tahap Pelaksanaan	7
2.4 <i>Building Information Modelling</i>	9
2.4.1 Manfaat Penggunaan BIM	10
2.4.2 Keuntungan menggunakan BIM	11
2.4.3 Penggunaan BIM.....	11
2.4.4 Penggunaan BIM dalam manajemen konstruksi.....	12
2.5 Metode <i>Importance Performance Analysis</i>	13
2.6 Variabel Penelitian	15
2.7 Populasi dan Sampel	16
2.7.1 Teknik Sampling.....	16
2.8 Penelitian Terdahulu	17

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1	Kerangka Penelitian	19
3.2	Objek Penelitian	19
3.3	Teknik Pengumpulan Data	20
3.3.1	Pengumpulan Data Primer	20
3.3.2	Pengumpulan Data Sekunder	21
3.4	Instrumen Penelitian.....	22
3.5	Teknik Analisis Data.....	30
 BAB IV	 HASIL DAN PEMBAHASAN	 32
4.1.	Karakteristik Responden	32
4.2.	Hasil Uji Kuisioner	34
4.2.1	Uji Validitas	34
4.2.2	Uji Reabilitas.....	41
4.3.	Hasil Persepsi Tingkat Kepentingan Dan Kepuasan.....	42
4.4.	<i>Importance Performance Analysis</i>	44
4.4.1	Efektifitas Penerapan BIM Responden Dengan Metode IPA	44
 BAB V	 KESIMPULAN DAN SARAN	 47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran.....	49
 DAFTAR KEPUSTAKAAN		 50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kuadran hasil pengukuran <i>Importance-Performance</i>	13
Gambar 2.1	Map penilaian efektivitas implementasi BIM pada proyek konstruksi bangunan gedung	15
Gambar 3.1	Hubungan antara <i>owner</i> , konsultan dan kontraktor	19
Gambar 3.2	<i>Revit Autodesk</i> yang digunakan untuk pemodelan Struktur Jembatan	21
Gambar 3.3	BIM Infracore untuk mengintegrasikan dari pemodelan BIM lainnya.....	22
Gambar 3.4	BIM 360 digunakan untuk akses dokumen seperti <i>Shop Drawing</i>	22
Gambar 4.1	Persentase jenis kelamin responden	32
Gambar 4.2	Persentase usia responden	33
Gambar 4.3	Persentase pengalaman kerja responden	34
Gambar 4.4	Diagram batang hasil uji reliabilitas.....	41
Gambar 4.5	Grafik persepsi tingkat kepentingan dan kepuasan responden	43
Gambar 4.6	Hasil Kuadran IPA Responden	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Efektivitas Penerapan BIM	12
Tabel 2.2	Penelitian Terdahulu	17
Tabel 3.1	Nilai Skala <i>Likert</i>	23
Tabel 3.2	Daftar Variabel Pertanyaan	23
Tabel 4.1	Hasil uji validitas pendapat responden.....	35
Tabel 4.2	Hasil Uji Reliabilitas Pendapat Responden.....	41
Tabel 4.3	Hasil persepsi tingkat kepentingan dan kepuasan responden.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Gambar	A.1	Bagan Alir Penelitian.....	52
Gambar	A.2	Peta Provinsi Aceh.....	53
Gambar	A.3	Peta Lokasi.....	54
Gambar	A.4	Peta Lokasi Proyek	55
Gambar	A.5	Site Plan Proyek.....	56
Gambar	A.6	Struktur Organisasi Proyek.....	57
Gambar	A.4.2	BIM <i>Campaign</i> Proyek Jalan Tol Sigli - Banda Aceh.....	58
Gambar	A.4.3	Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Konsultan.....	58
Gambar	A.4.4	Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Owner	59
Gambar	A.4.5	Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Owner	59
Gambar	A.4.6	Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Owner	60
Gambar	A.4.7	Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Owner	60
Gambar	A.4.8	Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Kontraktor.....	61
Gambar	A.4.9	Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Kontraktor.....	61
Gambar	A.4.10	Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Kontraktor.....	62
Gambar	A.4.11	Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Kontraktor.....	62
Gambar	A.4.12	Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Kontraktor.....	63
Gambar	A.4.13	Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Kontraktor.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN B

Tabel	B.4.1	Rekapitulasi Jawaban Tingkat Kepentingan Penerapan BIM.....	64
Tabel	B.4.1	Rekapitulasi Jawaban Tingkat Kepuasan Penerapan BIM.....	67
Tabel	B.4.2	Rekapitulasi Nilai Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan.....	70
Tabel	B.4.3	Hasil Output Uji Validitas Variabel Organisasi (X1).....	74
Tabel	B.4.3	Hasil Output Uji Validitas Variabel Aplikasi (X2)	78
Tabel	B.4.3	Hasil Output Uji Validitas Variabel Peralatan (X3)	81
Tabel	B.4.3	Hasil Output Uji Validitas Variabel Tim Proyek (X4)	83
Tabel	B.4.3	Hasil Output Uji Validitas Variabel Proses (X5).....	85
Tabel	B.4.3	Hasil Output Uji Validitas Variabel Model Bisnis (X6)...	87
Tabel	B.4.4	Hasil Output Uji Reabilitas Variabel Organisasi (X1)	88
Tabel	B.4.4	Hasil Output Uji Reabilitas Variabel Aplikasi (X2).....	90
Tabel	B.4.4	Hasil Output Uji Reabilitas Variabel Peralatan (X3).....	92
Tabel	B.4.4	Hasil Output Uji Reabilitas Variabel Tim Proyek (X4) ...	93
Tabel	B.4.4	Hasil Output Uji Reabilitas Variabel Proses (X5).....	94
Tabel	B.4.4	Hasil Output Uji Reabilitas Variabel Model Bisnis (X6)	95



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

BAB I PENDAHULUAN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH - BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

BAB I

PENDAHULUAN

Pembangunan jalan tol merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk mengatasi kemacetan yang semakin meningkat di Indonesia. Jalan tol juga berfungsi untuk mengimbangi pergerakan masyarakat yang selalu mengalami perpindahan dari satu tempat ke tempat lain. Namun dalam pembangunan jalan tol, tidak selalu berjalan lancar sesuai perencanaan pra-konstruksi, biasanya terjadi berbagai macam polemik atau kesalahpahaman dalam proses konstruksi, umumnya terjadi karena kurangnya koordinasi, kekurangan biaya, kekurangan waktu dan sebagainya. Jika beberapa *stakeholders* seperti *Owner*, Kontraktor maupun Konsultan sedang berada di titik lokasi yang tidak sama, Mungkin ada beberapa pertanyaan yang akan muncul, seperti bagaimana cara untuk menjalankan proyek dengan baik namun terhalang oleh jarak ataupun waktu. Bagaimana cara untuk menyatukan beberapa *stakeholders* agar tidak terjadi *miss communication*. Dengan cara kerja atau sistem seperti apa untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka diperlukan cara kerja atau sistem yang terintegrasi antara satu dengan lainnya, sehingga untuk menyelesaikan permasalahan tersebut perlu pendekatan teknologi. Sistem itu bernama *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. 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. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian terkait “Evaluasi Tingkat Kinerja Pelaku Konstruksi Terhadap Penerapan *Building Information Modelling* Pada proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli–Banda Aceh”.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diperoleh rumusan masalah yaitu untuk bagaimana efektivitas penerapan BIM pada pekerjaan proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh dan mengetahui bagaimanakah pengaruh penerapan BIM terhadap *owner* (pemilik proyek), kontraktor pelaksana, dan konsultan pengawas pada pelaksanaan proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penerapan BIM pada pekerjaan proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh dan juga untuk mengetahui pengaruh penerapan BIM terhadap *owner* (pemilik proyek), kontraktor pelaksana, dan konsultan pengawas pada pelaksanaan proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh.

Untuk lebih memfokuskan arah penelitian maka perlu adanya ruang lingkup penelitian sebagai berikut yaitu lokasi penelitian ini berada di proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh Seksi 5 Sta 61+850 – 69+500 yang menghubungkan Blang Bintang-Kutabaro kemudian, mengidentifikasi dan analisa tingkat efektivitas penerapan BIM sejauh yang sudah berjalan pada proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, manfaat dari penelitian ini ada 2 yaitu sebagai bahan pengetahuan ataupun referensi baru bagi pelaksana jasa konstruksi mengenai pengaruh penerapan BIM yang berfungsi sebagai media komunikasi *stakeholders* demi terlaksananya pembangunan konstruksi khususnya jalan tol yang efisien dan akurat. Kemudian, manfaat praktis memberikan evaluasi dan informasi kepada internal manajemen proyek jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh tentang penerapan BIM.

Penelitian menggunakan *mixed method* yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Penelitian dilakukan dengan penyebaran kuisisioner ke beberapa responden. Responden yang dipilih terdapat pada 3 bagian, yaitu pada pihak *owner*, kemudian pada pihak konsultan pengawas, dan pihak kontraktor pelaksana. Sehubungan dengan banyaknya jumlah pekerja yang ada proyek tol ruas Sigli-Banda Aceh maka teknik *sampling* yang digunakan pada penelitian ini ialah

sampling jenuh. Analisis statistik atau pengujian yang digunakan pada penelitian ini ialah, Uji Reabilitas dan uji *Importance Performance Analysis* (IPA). *Software* yang digunakan dalam pengumpulan data dan pengolahan data adalah *Microsoft Excel* versi 21 dan juga *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 26.

hasil penelitian menunjukkan nilai terhadap tingkat kepentingan dan kepuasan responden didapatkan nilai *mean* rata-rata sebesar 4.50, kemudian tingkat kepuasan didapatkan nilai *mean* rata-rata sebesar 3.85. dapat disimpulkan bahwa 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. Hasil penelitian juga menunjukkan kuadran IPA yang berada pada 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, sehingga dianggap perlu meningkatkan prioritas utama ini. Kemudian variabel yang berada 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). Pada

kuadran ini ialah faktor prestasi atau dianggap sebagai faktor penunjang kepuasan pihak responden. Kemudian variabel yang berada 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). Pada kuadran ini ialah prioritas rendah pada penerapan BIM di proyek jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh. Terakhir 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). Pada kuadran ini ialah indikator yang tidak terlalu penting tetapi dianggap terlalu berlebihan sehingga responden.



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH - BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Bab ini menyajikan teori-teori dan konsep dasar yang berkaitan dengan penelitian. Dalam Bab tinjauan pustaka ini akan dikemukakan beberapa teori dan rumusan yang akan digunakan untuk memecahkan dan menjawab permasalahan sesuai dengan pokok permasalahan yang terkait dengan penelitian ini.

2.1 Proyek Konstruksi

Dimyati dan Nurjaman (2014) berpendapat bahwa salah satu dari jenis proyek adalah proyek konstruksi. Komponen kegiatan utama proyek jenis ini terdiri dari pengkajian kelayakan, desain *engineering*, pengadaan dan konstruksi. Produknya berupa pembangunan jembatan, jalan tol, gedung, pelabuhan, jalan raya, dan sebagainya. Proyek konstruksi ini semakin kompleks dan canggih dan melibatkan penggunaan sumber daya dalam bentuk tenaga manusia, material, peralatan dan dana yang jumlahnya bertambah besar.

Dimyati dan Nurjaman (2014) menjelaskan, didalam suatu proyek konstruksi terdapat beberapa pihak yang terlibat di dalamnya, pihak-pihak yang terlibat tersebut secara garis besar dapat dikategorikan atas:

1. **Pemilik proyek (*Owner*)**

Pemilik proyek adalah instansi yang memiliki proyek atau pekerjaan dan memberikanya kepada pihak lain yang mampu melaksanakanya sesuai dengan perjanjian kontrak kerja untuk merealisasikan proyek, *owner* mempunyai kewajiban pokok yaitu menyediakan dana untuk membiayai proyek.

2. **Konsultan Proyek**

Konsultan proyek adalah pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek (*owner*) untuk pekerjaan pengawasan. Konsutan pengawas berupa badan usaha/perorangan. Perlu sumber daya manusia yang ahli di bidangnya masing-masing seperti teknik sipil, mekanikal elektrik, dan lainnya sehingga sebuah bangunan dapat dibangun dengan baik dalam waktu cepat dan efisien.

3. Pelaksana (Kontraktor)

Kontraktor adalah penyedia jasa orang perseorangan atau badan usaha yang dinyatakan ahli yang profesional dibidang pelaksanaan jasa kontruksi yang mampu menyelenggarakan kegiatannya untuk mewujudkan suatu hasil perencanaan menjadi bentuk bangunan atau bentuk fisik lainnya.

2.2 Proyek jalan tol

Sumaryoto (2010), berpendapat bahwa 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. Selain itu, industri jalan tol bisa juga dijadikan sebagai bukti dan kesiapan sebuah negara dalam menyongsong sebuah peradaban yang serba mudah dan serba cepat dalam setiap melakukan aktivitas.

Berdasarkan PP No. 15 Tahun 2005 tentang jalan tol, dijelaskan bahwa definisi jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaanya diwajibkan membayar tol. Tol merupakan sejumlah uang tertentu yang dibayarkan untuk penggunaan jalan tol. Besarnya tarif tol berbeda untuk setiap golongan kendaraan dan ketentuan tersebut telah ditetapkan berdasarkan keputusan Presiden. Sedangkan ruas jalan tol adalah bagian atau penggal dari jalan tol tertentu yang pengusahaannya dapat dilakukan oleh badan usaha tertentu.

2.3 Faktor Permasalahan Proyek

Susila H dan Handoyo S (2015), Menjelaskan pada setiap proyek konstruksi, di satu sisi perhatian utama kontraktor adalah menyelesaikan proyek sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan berusaha untuk dapat memperoleh keuntungan finansial, sementara di sisi lain *owner* membutuhkan fasilitas yang baik dengan harga seekonomis mungkin. Tujuan dari masing-masing pihak tersebut tampaknya bertentangan dan upaya-upaya dari masing-masing pihak tersebut dalam mencapai

tujuan mereka, mungkin akan mengakibatkan polemik atau kesalahpahaman. Selain itu, dalam organisasi yang dibentuk untuk melaksanakan proyek pembangunan terdiri dari berbagai disiplin ilmu, beragam norma, perilaku dan budaya. Oleh karena itu, sangat jelas bahwa di dalam melaksanakan proyek berada pada lingkungan yang kompetitif yang dapat menimbulkan ketegangan-ketegangan. Banyak penulis yang telah melakukan penelitian untuk mengetahui penyebab polemik atau kesalahpahaman dalam proyek konstruksi. Faktor utama yang menyebabkan polemik atau kesalahpahaman dalam konstruksi adalah:

1. Kondisi kontrak:
 - a. Kurangnya kesempurnaan dalam dokumen kontrak.
 - b. Kegagalan dalam pembayaran.
 - c. Kondisi psikologi orang dalam proyek konstruksi.
2. Gambar desain yang tidak lengkap:
 - a. Masalah bawah permukaan tanah.
 - b. Perencanaan yang kurang lengkap.
 - c. Metode kerja dan spesifikasi.
3. Proses konstruksi
4. Konsumen
 - a. Kepemilikan publik
 - b. Jaminan
5. Waktu

2.3.1 Faktor Permasalahan Pada Tahap Pelaksanaan Proyek

Susila H dan Handoyo S (2015) Berpendapat bahwa Kompleksitas pekerjaan, waktu yang terbatas, banyaknya sumber daya yang digunakan, dan masih banyak lagi hal-hal yang mempengaruhi proses pelaksanaan konstruksi. Apabila hambatan-hambatan tersebut tidak segera diatasi maka akan dapat menimbulkan kerugian dan akan memicu terjadinya polemik atau kesalahpahaman. Polemik atau kesalahpahaman pada tahap pelaksanaan terjadi manakala apa yang tertera dalam

kontrak tidak sesuai dengan apa yang dilaksanakan di lapangan. Faktor timbulnya polemik atau kesalahpahaman terdapat pada beberapa kasus, yaitu:

1. Perjanjian kontrak kerja dan dokumen konstruksi kurang lengkap.
2. Pelaksanaan pekerjaan dimulai tanpa pola urutan proses kerja, program waktu serta garis kritis (*time schedule*).
3. Ketidakjelasan alur penyaluran dokumen.
4. Tanggung jawab yang kurang jelas.
5. Timbulnya *variation order* sepanjang masa pelaksanaan konstruksi, dengan tidak mencatat, melaporkan atau mengantisipasi terhadap pengaruh perubahan waktu dan biaya.
6. *Site Engineer* atau Koordinator lapangan yang tidak menguasai seluruh proses.
7. Terjadinya kerancuan istilah *Quality Control* dengan *Quality Assurance*.
8. Terdapat istilah yang menimbulkan makna ganda dalam dokumen kontrak. Administrasi proyek yang tidak baik.
9. *Idle time* peralatan yang tidak efektif.
10. Banyaknya *change order* atau perubahan pekerjaan yang berakibat pada pekerjaan tambah.
11. Keterlambatan pembayaran.
12. Adanya perbedaan pengertian kontrak yang berbahasa asing dengan kontrak yang sama dan berbahasa Indonesia.

Susila H dan Handoyo S (2015) menjelaskan, terdapat beberapa penyebab polemik atau kesalahpahaman konstruksi yang disebabkan oleh pemilik (*owner*), konsultan, dan juga kontraktor. Adapun penyebab permasalahan yang disebabkan oleh pemilik proyek (*owner*) adalah sebagai berikut:

1. Kegagalan menanggapi permasalahan dengan tepat waktu.
2. Kurang komunikasi antar anggota tim.
3. Mekanisme yang kurang jelas dalam memberikan permintaan informasi.
4. Buruknya manajemen, pengawasan dan koordinasi.
5. Memenangkan penawar terendah (mentalitas kontraktor dan konsultan).
6. Tidak adanya semangat tim.
7. Enggan untuk memeriksa konstruksi mengenai kejelasan dan kelengkapan.

8. Kegagalan untuk menunjuk seorang manajer proyek.
9. Perbedaan penafsiran makna dalam dokumen kontrak.

Penyebab permasalahan yang disebabkan oleh pihak konsultan adalah sebagai berikut:

1. Kegagalan untuk mengetahui tanggungjawabnya sesuai dengan kontrak.
2. Kesalahan estimasi.
3. Lambat memberikan informasi.
4. Kesalahan desain dan spesifikasi karena kurang koordinasi antara insinyur sipil, arsitek, mekanikal dan elektrik.
5. Gambar dan spesifikasi yang tidak lengkap.

Penyebab permasalahan yang disebabkan oleh pihak konsultan adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya manajemen kontraktor, pengawasan dan koordinasi.
2. Keterlambatan pekerjaan.
3. Kegagalan untuk merencanakan dan melaksanakan perubahan pekerjaan.
4. Kegagalan untuk memahami harga pekerjaan atau penawaran dengan benar.
5. Kurang memahami kesepakatan yang ada dalam kontrak.
6. Keengganan untuk meminta penjelasan.
7. Penjadwalan pekerjaan (*schedulling*) yang kurang baik.

2.4 Building Information Modeling (BIM)

Janni 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. Inti dari konsep tersebut adalah bahwa model BIM berisi informasi-informasi, model suatu objek tidak hanya geometri tetapi model tersebut juga berisi

informasi tentang bahan yang digunakan, berat, biaya, waktu dan bagaimana bagian dipasang dan lain-lain.

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.

2.4.1 Manfaat Penggunaan BIM

BIM Handbook (2008) menjelaskan bahwa BIM dapat mendukung dan meningkatkan praktik bisnis industri arsitektur, rekayasa dan konstruksi. Seiring dengan perkembangan penerapan BIM diharapkan mampu memberikan perubahan yang baik di dunia konstruksi. Adapun beberapa manfaat dari BIM ialah sebagai berikut:

1. Manfaat prakonstruksi untuk pemilik proyek:
 - a. Konsep, kelayakan dan manfaat desain konstruksi.
 - b. Peningkatan kinerja dan kualitas bangunan yang akan dibangun.
2. Manfaat desain:
 - a. Visualisasi desain yang lebih akurat.
 - b. Tingkat koreksi tinggi ketika membuat perubahan desain.
 - c. Menghasilkan gambar 2D yang lebih akurat dan konsisten di setiap tahapan desain.
 - d. Memungkinkan untuk terjadinya kolaborasi antar disiplin desain.
 - e. Memudahkan untuk melakukan pemeriksaan desain.
 - f. Dapat memperkirakan biaya selama tahap desain.
 - g. Meningkatkan efisiensi energi yang berkelanjutan.
3. Manfaat konstruksi dan fabrikasi:
 - a. Mampu mengurangi polemik atau kesalahpahaman dalam tahap konstruksi karena BIM dapat mendeteksi adanya kesalahan desain.

- b. Lebih cepat dalam mengatasi permasalahan yang terjadi selama proses konstruksi.
 - c. Menggunakan model desain sebagai dasar komponen fabrikasi.
 - d. Penerapan konstruksi yang lebih baik dan teknik konstruksi ramping.
 - e. Lebih mudah dilakukan sinkronisasi antara desain dan konstruksi.
4. Manfaat pasca konstruksi:
- a. Pengelolaan dan pengoperasian fasilitas bangunan yang lebih baik.
 - b. Terintegrasi dengan operasi sistem untuk manajemen fasilitas.

2.4.2 Keuntungan Menggunakan BIM

Soermadi (2014) berpendapat, beberapa keuntungan menggunakan BIM adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kolaborasi antar *stakeholder* sehingga dapat meminimalisir desain *lifecycle* selama proses konstruksi.
2. Dokumentasi selama proses konstruksi memiliki akurasi dan kualitas tinggi.
3. BIM dapat digunakan untuk siklus hidup seluruh bangunan termasuk *operational and maintenance* (operasi dan pemeliharaan).
4. Produk yang dihasilkan berkualitas tinggi dan dapat memperkecil kemungkinan terjadinya masalah selama proses konstruksi.
5. BIM dapat meminimalisir limbah konstruksi guna penghematan biaya proyek.
6. BIM dapat meningkatkan manajemen konstruksi karena dapat memberikan informasi yang akurat dan detail terkait proses konstruksi suatu bangunan.

2.4.3 Penggunaan BIM

Ary Wibowo (2021) menjelaskan BIM dibutuhkan oleh pihak yang terlibat dalam proyek skala besar khususnya dalam hal koordinasi serta komunikasi ialah konsultan, kontraktor, *owner* (Developer, Bank, Rumah Sakit, Mall, Gedung Perkantoran), retail (*Restaurant, Coffe Shop, Electronic, Clothing, Sport*), Infrastruktur (Jalan Tol, Jembatan, Bangunan air, Pelabuhan, Bandara).

2.4.4 Penggunaan BIM Dalam Manajemen Konstruksi

Reinhart (2009) menjelaskan bahwasanya BIM merupakan salah satu contoh kemajuan teknologi yang dapat digunakan untuk pelaksanaan proyek konstruksi. beberapa aplikasi BIM yang sering digunakan adalah *Infraworks Autodesk*, *Naviswork Autodesk*, *Revit Autodesk*.

Mehmet (2011) menjelaskan bahwa ada banyak kegunaan dari BIM pada setiap tahapan proyek mulai dari tahap konsep rencana, desain, konstruksi sampai dengan tahap operasional data pemeliharaan. Selama tahap desain, penggunaan BIM dapat mengurangi dampak buruk terhadap proyek karena kemampuan menghitung biaya proyek yang baik. BIM memberikan solusi sebelum masalah mengakibatkan permasalahan yang berdampak pada biaya proyek yang tinggi. Hal ini dapat diwujudkan melalui kerjasama dan koordinasi dari seluruh staf proyek, oleh karena itu sangat penting untuk memiliki kerjasama yang baik. Menggunakan BIM dapat meningkatkan upaya kolaborasi dari tim proyek. Para *engineer* dapat menguji ide-ide desain mereka termasuk analisis energi. BIM juga bisa memulai koordinasi 3D antara subkontraktor dan vendor selama tahap awal desain. Pemilik proyek dapat secara visual melihat desain yang diinginkan. Secara keseluruhan BIM mempromosikan kolaborasi semua peserta atau *stakeholders* proyek.

Berdasarkan beberapa teori, diperoleh penilaian efektivitas penerapan BIM dalam konstruksi, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1: Efektivitas Penerapan BIM.

No.	efektivitas penerapan BIM	2014	2015	2017	2017	2017	2020	2022
		Meng-Han Tsai	Seulki Lee	Yi Kai Juan	Long H Liao	Beliz Ozorhon	Sinoh, Sazn	Penelitian
1	organisasi		✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	aplikasi	✓	✓	✓	✓		✓	✓
3	peralatan	✓		✓			✓	✓
4	tim proyek	✓	✓	✓		✓	✓	✓
5	proses	✓		✓	✓	✓	✓	✓
6	model bisnis	✓	✓	✓		✓		✓

Sumber: Sarju dkk., (2022).

2.5 Metode *Importance Performance Analysis* (IPA)

Tjiptono (2011) dalam Ong, dkk (2014) menjelaskan, teknik ini dikemukakan pertama kali oleh Martilla dan James pada tahun 1977. Pada teknik ini, responden diminta untuk menilai tingkat kepentingan dan kinerja perusahaan, kemudian nilai rata-rata tingkat kepentingan dan kinerja tersebut dianalisis pada *Importance-Performance Matrix*, yang mana sumbu x mewakili persepsi sedangkan sumbu y mewakili harapan. Grafik IPA dibagi menjadi empat buah kuadran berdasarkan hasil pengukuran *importance-performance* yang terlihat pada Gambar 2.1 berikut.

KUADRAN I (SATU) Prioritas Utama	KUADRAN II (DUA) Pertahankan Prestasi
KUADRAN III (TIGA) Prioritas Rendah	KUADRAN IV (EMPAT) Berlebihan

Gambar 2.1 : Kuadran hasil pengukuran *Importance-Performance*.
Sumber : Tjiptono (2011).

Berdasarkan Gambar 2.1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Prioritas utama (*concentrate here*)
Pada kuadran ini terdapat faktor-faktor yang dianggap penting dan atau diharapkan konsumen akan tetapi kinerja perusahaan dinilai belum memuaskan sehingga pihak perusahaan perlu berkonsentrasi untuk mengalokasikan sumber dayanya guna meningkatkan performa yang masuk pada kuadran ini.
2. Pertahankan prestasi (*keep up the good work*)
Pada kuadran ini terdapat faktor-faktor yang dianggap penting dan diharapkan sebagai faktor penunjang kepuasan konsumen sehingga perusahaan wajib untuk mempertahankan prestasi kinerja tersebut.

3. Prioritas rendah (*low priority*)

Pada kuadran ini terdapat faktor-faktor yang dianggap mempunyai tingkat persepsi atau kinerja aktual yang rendah dan tidak terlalu penting dan atau tidak terlalu diharapkan oleh konsumen sehingga perusahaan tidak perlu memprioritaskan atau memberikan perhatian lebih pada faktor-faktor tersebut.

4. Berlebihan (*possibly overkill*)

Pada kuadran ini terdapat faktor-faktor yang dianggap tidak terlalu penting dan tidak terlalu diharapkan oleh pelanggan sehingga perusahaan lebih baik mengalokasikan sumber daya yang terkait pada faktor tersebut kepada faktor lain yang lebih memiliki tingkat prioritas lebih tinggi.

Nilai tingkat kepentingan dan tingkat penerapan dapat dipetakan ke dalam grafik IPA dengan dua cara, yaitu:

1. Menempatkan garis perpotongan kuadran pada nilai rata-rata pada sumbu tingkat kepentingan dan sumbu tingkat penerapan dengan tujuan untuk mengetahui secara umum penyebaran data terletak pada kuadran berapa.
2. Menempatkan garis perpotongan kuadran pada nilai rata hasil pengamatan pada sumbu tingkat kepentingan dan sumbu tingkat penerapan dengan tujuan untuk mengetahui secara spesifik faktor terletak pada kuadran berapa.

Sartika (2014) mengatakan pelaksanaan metode *Importance Performance Analysis (IPA)* terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

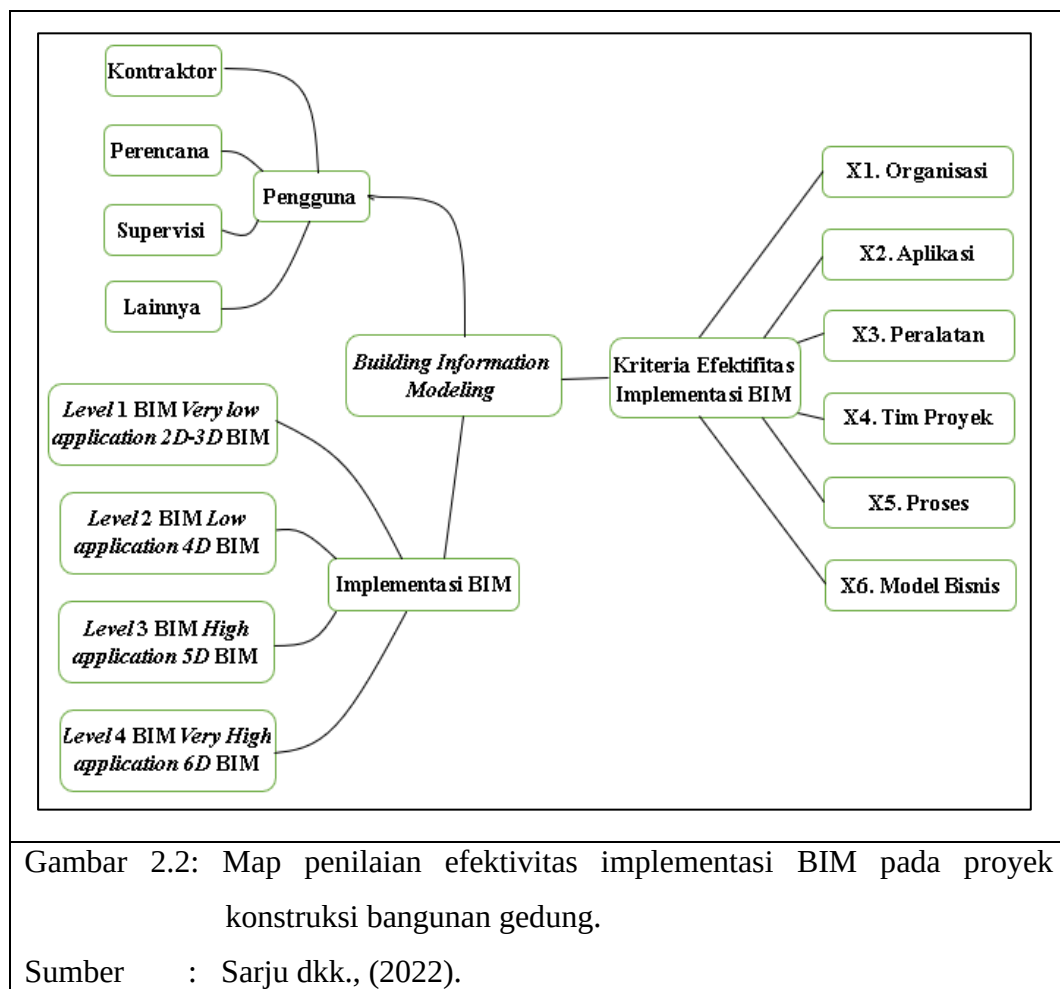
1. Identifikasi atribut awal, identifikasi tingkat kepentingan dan pelaksanaan (kinerja) pada tiap atribut.
2. Menentukan keunggulan dan kelemahan data dengan analisis kuadran:
 - a. Menghitung data yang digunakan dalam analisis.
 - b. Menguji kendala data.
 - c. Menentukan tingkat kesesuaian data.
 - d. Menentukan nilai rata-rata tingkat pelaksanaan/kinerja dan tingkat kepentingan.
 - e. Menentukan X yaitu rata-rata dari rata-rata nilai tingkat pelaksanaan/kinerja atas seluruh faktor atau atribut yaitu rata-rata dari nilai tingkat kepentingan seluruh faktor.

f. Menjabarkan tingkat unsur-unsur tersebut ke dalam empat bagian diagram.

2.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek, organisasi, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016 :68).

Ozorhon et al (2017) menjelaskan bahwa efektivitas implementasi BIM pada proyek konstruksi bangunan gedung dapat dihubungkan sejauh mana tingkat atau level BIM yang digunakan pada proyek tersebut. Variabel penelitian yang digunakan pada proyek konstruksi untuk penilaian efektivitas implementasi BIM terlihat pada Gambar 2.2 berikut.



2.7 Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016). Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek atau benda-benda alam yang lainnya. Populasi juga bukan hanya sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh obyek/subyek itu.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga, dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu (Sugiyono, 2016).

2.7.1 Teknik Sampling

Teknik *sampling* adalah teknik pengambilan sampel dari populasi. Sampel yang merupakan sebagian dari populasi tersebut, kemudian diteliti dan hasil penelitian (kesimpulan) kemudian dikenakan pada populasi (generalisasi). Secara umum, ada dua jenis teknik pengambilan sampel yaitu, sampel acak atau *random sampling* yang dikenal juga sebagai *probability sampling*, dan sampel tidak acak atau *non random sampling* yang dikenal juga sebagai *nonprobability sampling*.

Pada *probability sampling* ini terdapat 5 teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu:

1. Pengambilan sampel acak sederhana (*Simple Random Sampling*).
2. Pengambilan sampel acak sistematis (*Systematic Random Sampling*).
3. Pengambilan sampel acak berstrata (*Stratified Random Sampling*).
4. Pengambilan sampel acak berdasar area (*Cluster Random Sampling*).
5. Area sampling atau sampel wilayah bertingkat (*Multistage Sampling*)

Terdapat 6 jenis teknik pengambilan sampel tidak acak yaitu:

1. *Purposive Sampling*.
2. *Snowball Sampling*.
3. *Accidental Sampling*.
4. *Quota Sampling*.
5. Teknik *Sampling* jenuh.
6. *Sampling* Sistematis atau *Systematic Sampling*.

2.8 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu yang menjadi dasar dalam melakukan penelitian ini dapat dilihat melalui Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2: Penelitian Terdahulu. (1/2)

No.	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
1.	Penilaian efektivitas penerapan <i>building information Modelling</i> BIM pada proyek konstruksi bangunan gedung.(Sarjuddin, 2022)	Analisa data lapangan, survei kuisioner dan analisis peringkat	1.Organisasi 2.Aplikasi 3.Peralatan 4.Tim Proyek 5.Proses 6.Model Bisnis	1.Mengetahui nilai efektivitas penerapan BIM pada proyek konstruksi bangunan gedung 2.Mengetahui perbedaan besaran nilai efektivitas implementasi BIM diantara enam variabel. 3.mengetahui Variabel berpengaruh dan tidak pada beberapa indikator dari jumlah rata-rata skor.
2.	Pengaplikasian BIM Dalam Desain Bangunan Gedung	Metode perencanaan dengan beberapa kasus dan dengan penerapan BIM pada sebuah desain gedung dan mengeksplorasi kemampuan BIM	1.Gambar desain 2.Data RAB 3.Data Kuat Tekan	1.Mengetahui langsung biaya yang akan dikeluarkan pada perencanaan proyek. 2.Mengetahui bisa atau tidaknya perubahan suatu komponen secara otomatis pada seluruh bangunan melalui aplikasi BIM

Tabel 2.2: *Lanjutan. (2/2)*

No.	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
3	Aplikasi BIM pada pembangunan proyek jembatan umbul kaji Kabupaten Malang	Digunakan metode <i>launching gantry</i> pada pelaksanaan jembatan untuk <i>erection girder</i> , dan menggunakan <i>Precedence Diagram Method (PDM)</i>	1. data ukur antar bangunan 2.AHSP	1.Mengetahui nilai rekapitulasi biaya proyek dan waktu pelaksanaan yang dibutuhkan dengan memanfaatkan fitur yang ada pada <i>Microsoft Project</i> dan <i>Naviswork Autodesk</i> . 2. mengetahui Metode pelaksanaan pada proyek Jembatan Umbul Kajidimulai dari pekerjaan persiapan dan mobilisasi alat berat sampai pada yang terakhir pekerjaan minor. Kemudian untuk proses <i>erection girder</i> menggunakan metode <i>launching gantry</i> .



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH – BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini secara umum menjelaskan beberapa tahap penelitian dari tahap awal persiapan sampai pada tahap akhir yaitu kesimpulan dan saran. Bagan alir penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran A.3.1: Bagan Alir Penelitian hal 52.

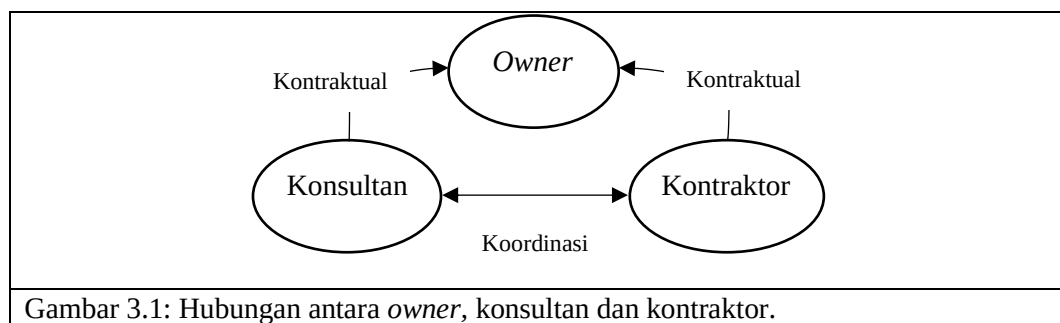
3.1 Kerangka Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian akan dijelaskan prosedur untuk membahas pokok permasalahan yang terjadi. Tujuannya adalah mengarahkan proses berpikir untuk menjawab permasalahan yang akan diteliti lebih lanjut. Metode penelitian ini secara umum terbagi dalam beberapa tahap yaitu tahap persiapan penelitian dengan mencari studi literatur dan tinjauan lapangan untuk referensi, kemudian dilanjutkan dengan perumusan masalah yang terjadi. Setelah itu masuk ke tahap pengumpulan dan pengolahan data untuk selanjutnya dianalisis dan dibahas secara mendalam, serta tahap terakhir penelitian berupa kesimpulan dan saran.

3.2 Objek Penelitian

Obyek penelitian dan pengambilan sampel dilakukan di proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh. Penelitian ini dilakukan berupa data primer dengan menyebar kuesioner kepada pihak yang terlibat.

adapun hubungan antara *owner*, konsultan dan kontraktor secara koordinasi dan kontraktual dapat dilihat pada Gambar. 3.1 berikut.



Pemilihan sampel pada proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh dituju kepada 3 bagian yaitu pemilik proyek (*owner*), kontraktor pelaksana dan konsultan pengawas.

Kontraktual merupakan hubungan profesional yang didasarkan atas kesepakatan dalam suatu kontrak yang menuntut adanya keahlian profesi masing-masing sesuai bidang.

Koordinasi merupakan tujuan untuk mewujudkan keinginan pengguna jasa, yang secara teknik dapat diukur melalui efisiensi dan efektivitas dari kualitas produk yang dihasilkan.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dengan melakukan survei di lokasi-lokasi yang menjadi lokasi penelitian. Adapun pihak yang disurvei pada proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh ialah *owner*, konsultan pengawas dan kontraktor pelaksana. Data sekunder merupakan data yang sudah tersedia dan diperoleh dari beberapa sumber yaitu *Google Earth* dan PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.

3.3.1 Pengumpulan Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari hasil survei kuisioner yang telah disebar. Data primer dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 yaitu:

1. Survei dengan melakukan observasi langsung pada lokasi studi.
2. Membagikan lembar kuisioner kepada responden yang telah ditentukan.

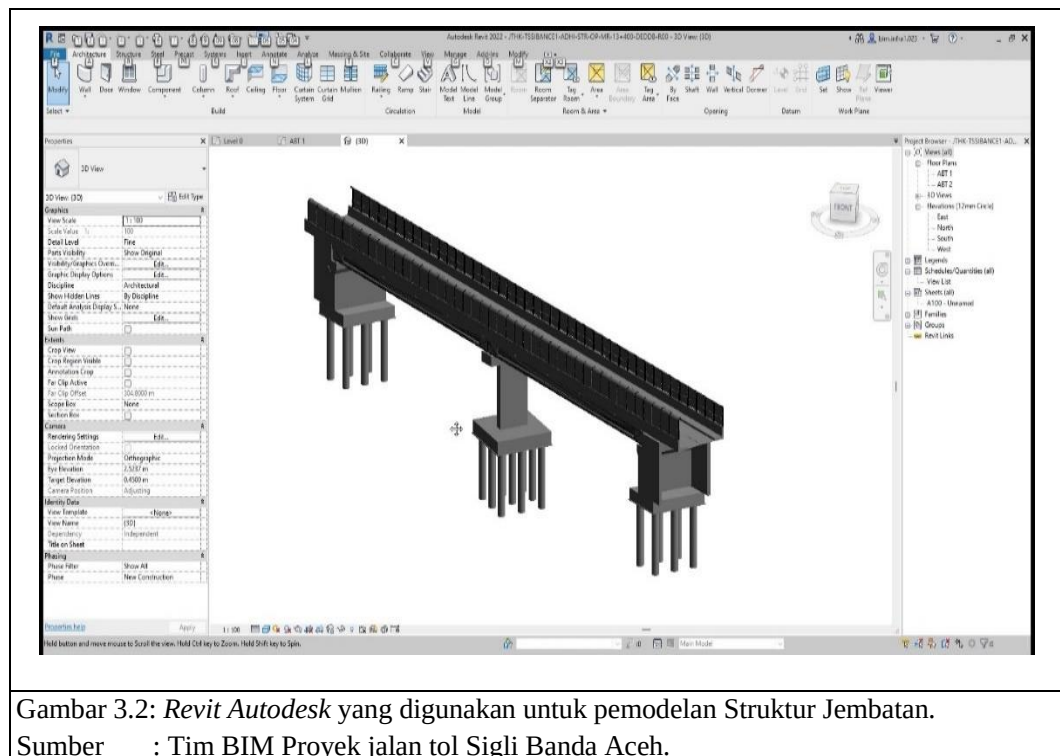
Adapun variabel mengenai pertanyaan penilaian penerapan BIM yang ada pada lembar kuisioner diperoleh berdasarkan Tabel 2.1: Data variabel penelitian halaman 12.

3.3.2 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah diolah terlebih dahulu dan baru didapatkan oleh peneliti dari sumber yang lain sebagai tambahan informasi. Data sekunder untuk penelitian ini terbagi menjadi 4 bagian yaitu:

1. Data peta provinsi Aceh yang diperoleh dari sumber *Google Earth* dan dapat dilihat pada Lampiran B1 halaman 53.
2. Data peta lokasi proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh dan dapat dilihat pada Lampiran B2 halaman 54.
3. Data *Site Plan* proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh dan dapat dilihat pada halaman 56.
4. Data Struktur Organisasi proyek pelaksanaan pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh dan dapat dilihat pada halaman 57.

Berikut pula *Overview Building Information Modelling* pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh dan dapat dilihat pada Gambar 3.2 sampai dengan Gambar 3.4 berikut.

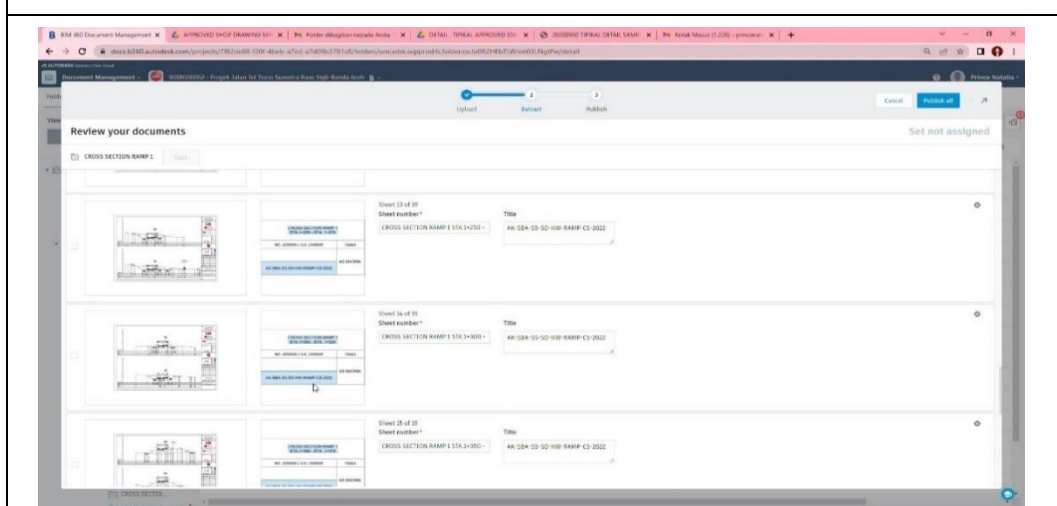


Gambar 3.2: Revit Autodesk yang digunakan untuk pemodelan Struktur Jembatan.

Sumber : Tim BIM Proyek jalan tol Sigli Banda Aceh.



Gambar 3.3: BIM InfraWork untuk mengintegrasikan dari pemodelan BIM lainnya.
Sumber : Tim BIM Proyek jalan tol Sigli Banda Aceh.



Gambar 3.4: BIM 360 digunakan untuk akses dokumen seperti *Shop drawing*.
Sumber : Tim BIM Proyek jalan tol Sigli Banda Aceh.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini ialah kuisioner. Kuisioner dirancang atas dua bagian, yaitu dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Kuisioner bagian A

Kuisioner bagian A dirancang untuk menanyakan tentang karakteristik responden mulai dari jenis kelamin, umur, pendidikan terakhir, jabatan perusahaan, dan lama bekerja. Jawaban kuisioner bagian A ini diukur sesuai dengan kepribadian responden.

2. Kuisisioner bagian B

Kuisisioner bagian B dirancang untuk menanyakan tingkat kepentingan dan kepuasan penerapan BIM pada proyek pembangunan jalan tol Sigli-Banda Aceh.

Penilaian indikator variabel pada penelitian ini menggunakan skala 5 poin (*likert*). Skala *likert* adalah skala yang didasarkan atas penjumlahan sikap responden dalam merespon pernyataan yang berkaitan dengan indikator-indikator suatu konsep atau variabel yang sedang diukur. Nilai skala *likert* pada penelitian ini diterangkan dalam Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1: Nilai Skala *Likert*.

No.	Skala <i>Likert</i>		Skor
1	sangat penting	sangat puas	5
2	Penting	Puas	4
3	cukup penting	cukup puas	3
4	tidak penting	tidak puas	2
5	sangat tidak penting	sangat tidak puas	1

Responden diminta untuk memberikan nilai untuk setiap indikator yang berpengaruh pada penerapan BIM dengan menggunakan skala *Likert*: (1) sangat tidak penting/puas, (2) tidak penting/puas, (3) cukup penting/puas, (4) penting/puas, (5) sangat penting/puas. Daftar variabel pertanyaan yang digunakan untuk setiap indikator yang berpengaruh, dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2: Daftar Variabel Pertanyaan.(1/7)

No	Variabel	Kode	Indikator	
	(1)	(2)	(3)	
1	Organisasi	X1	X1.1	Dukungan dari manajemen pusat.
			X1.2	Tingkat birokrasi untuk adopsi BIM.
			X1.3	Peningkatan kompetisi pasar
			X1.4	Kebutuhan untuk personal BIM dan pelatihan
			X1.5	Manfaat yang dirasakan dari BIM
			X1.6	Biaya investasi untuk BIM (<i>software, hardware, training</i>).
			X1.7	Gaya kepemimpinan perusahaan.

Lanjutan. (2/7)

No	Variabel	Kode	Indikator	
	(1)	(2)	(3)	
			X1.8	Standar, kode, aturan dan regulasi BIM.
			X1.9	Perlu adanya perubahan karakteristik organisasi untuk BIM.
			X1.10	Kapabilitas sumber daya manusia
			X1.11	Kemampuan inovasi.
			X1.12	Efektivitas arus informasi (arus komunikasi) dalam organisasi.
			X1.13	Kemampuan belajar organisasi.
			X1.14	Kompetensi teknis staf
			X1.15	Kemampuan teknologi organisasi.
			X1.16	Kemampuan penelitian dan pengembangan organisasi.
			X1.17	Perlunya rekayasa ulang proses BIM.
			X1.18	Sistem yang mendukung ketersediaan dan efektivitas adaptasi BIM
			X1.19	Aplikasi BIM hanya untuk proyek yang dikerjakan oleh perusahaan.
			X1.20	Kemampuan beradaptasi dengan keinginan industri konstruksi pada saat ini.
			X1.21	Perubahan organisasi dalam proyek agar dapat mendukung BIM
			X1.22	BIM menjadi syarat oleh <i>Owner</i> atau <i>user</i>
			X1.23	Permintaan jaminan kualitas dari <i>Owner</i> atau <i>user</i>
			X1.24	Penggunaan BIM memudahkan koordinasi antar tim proyek.
			X1.25	Pemerintah mendorong proyek-proyek strategis didukung oleh teknologi sistem informasi BIM

Lanjutan. (3/7)

No	Variabel	Kode	Indikator	
	(1)	(2)	(3)	
			X1.26	Perusahaan memiliki sumber daya manusia terbaik untuk mengaplikasikan BIM sehingga dapat efektif
			X1.27	Meningkatkan budaya kepercayaan terkait nilai norma dan asumsi bersama antar tim proyek.
			X1.28	Mendapatkan pengaruh positif dari mitra yang telah menggunakan BIM
			X1.29	Gaya manajemen perusahaan milik perorangan atau milik umum mempengaruhi penggunaan BIM
			X1.30	Dengan aplikasi BIM, perusahaan dapat memperoleh lebih banyak proyek.
			X1.31	Perusahaan mengontrak pekerja atau ahli dari Luar untuk mengoperasikan BIM.
			X1.32	SDM yang ada menolak ketika perusahaan melakukan perubahan sistem informasi tradisional dan menggantinya dengan aplikasi BIM.
			X1.33	BIM digunakan sudah berskala Internasional (sudah digunakan diseluruh dunia)
			X1.34	Dengan BIM sistem pengadaan menjadi efektif dan mudah.
			X1.35	Dengan BIM hubungan dengan pihak lain (Klien, <i>Owner</i> , Pemerintah) menjadi kuat.
			X1.36	Dengan BIM, hubungan organisasi <i>team</i> yang berbeda-beda dalam proyek menjadi efektif
			X1.37	Dengan BIM pendataan dan ketersediaan informasi menjadi efektif.
			X1.38	Dengan BIM ketersediaan dan efektivitas logistik yang masuk meningkat

Lanjutan. (4/7)

No	Variabel	Kode	Indikator	
	(1)	(2)	(3)	
2	Aplikasi	X2	X2.1	Memudahkan koordinasi desain untuk memastikan berbagai elemen desain cocok satu sama lain.
			X2.2	<i>Output</i> BIM berupa pemodelan 3D (yaitu arsitektur, struktural, MEP dan proteksi kebakaran).
			X2.3	Memudahkan koordinasi dan pelacakan data selama masa Konstruksi.
			X2.4	BIM memudahkan koordinasi dalam proyek konstruksi.
			X2.5	BIM mampu menganalisis pilihan atau alternatif desain.
			X2.6	BIM mampu menyajikan fotorealistik untuk tujuan pemasaran (yaitu visualisasi berbasis model 3D, panduan 3D, klip film pendek).
			X2.7	Model BIM dapat digunakan sebagai <i>shop drawing</i> .
			X2.8	Model BIM dapat digunakan untuk berbagi informasi dan pengetahuan.
			X2.9	BIM mampu merencanakan tata letak dan keamanan logistik <i>site</i> proyek.
			X2.10	Dengan BIM, pemeriksaan dan validasi gambar menjadi efektif.
			X2.11	BIM mampu menilai kuantitas dan estimasi biaya.
			X2.12	Model BIM dapat diaplikasikan untuk fabrikasi
			X2.13	<i>Output</i> BIM mampu mendukung manajemen fasilitas
			X2.14	BIM dapat digunakan untuk pekerjaan renovasi
			X2.15	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi ME
			X2.16	BIM dapat melakukan analisis dan desain struktural.
			X2.17	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi lingkungan.
			X2.18	BIM dapat melakukan pengurutan dan simulasi konstruksi 4D (model 3D + penjadwalan).
			X2.19	BIM dapat melakukan estimasi dan simulasi biaya 5D.

Lanjutan. (5/7)

No	Variabel	Kode	Indikator	
	(1)	(2)	(3)	
3	Peralatan	X3	X2.20	BIM dapat menghasilkan manajemen bencana.
			X2.21	Informasi kuantitas dari model BIM dapat digunakan untuk pengadaan.
			X2.22	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi (energi, air, emisi karbon, cuaca).
			X2.23	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi termal
			X2.24	Output BIM dapat digunakan untuk persiapan penawaran sub kontraktor.
			X2.25	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi akustik (suara)
			X3.1	Untuk dapat mengaplikasikan BIM, <i>hardware</i> harus memiliki spesifikasi khusus.
			X3.2	Vendor atau pemasok <i>software</i> BIM dapat menyediakan aplikasi dalam jangka panjang.
			X3.3	Anggota tim proyek yang menggunakan aplikasi BIM memiliki <i>hardware</i> yang mampu mendukung aplikasi BIM agar petukaran data menjadi efektif.
			X3.4	<i>Hardware</i> yang digunakan untuk mendukung aplikasi BIM memiliki sifat andal/tahan.
			X3.5	Pemasok atau vendor aplikasi BIM memberikan dukungan teknis berupa pelatihan pengoperasian.
			X3.6	Aplikasi BIM harus menggunakan <i>hardware</i> yang tepat
			X3.7	<i>Hardware</i> yang digunakan memiliki jaringan yang kolaboratif/dapat digunakan bersama-sama.
			X3.8	<i>Hardware</i> untuk mendukung aplikasi BIM mudah digunakan/ sederhana.
			X3.9	Pengenalan <i>hardware</i> untuk mendukung aplikasi BIM perlu latihan khusus.
			X3.10	Perlu biaya investasi awal yang besar (perangkat lunak, perangkat keras, pelatihan).
			X3.11	Perlu biaya pemeliharaan dan peningkatan (perangkat lunak, perangkat keras)
			X3.12	Perlu persyaratan perangkat keras tertentu untuk mendukung aplikasi BIM.

Lanjutan. (6/7)

No	Variabel	Kode	Indikator	
	(1)	(2)	(3)	
4	Tim Proyek	X4	X4.1	Perusahaan menentukan tujuan proyek sebelum pembentukan tim.
			X4.2	Penggunaan BIM memudahkan berbagi informasi / protokol komunikasi di antara anggota tim.
			X4.3	Tim proyek memiliki peran dan tanggung jawab untuk proyek BIM.
			X4.4	Memiliki kepercayaan dan rasa hormat di antara tim proyek
			X4.5	Keterlibatan awal tim proyek (pemilik, manajer, arsitek, insinyur, kontraktor, subkontraktor) untuk mendukung proyek BIM
			X4.6	Pengambilan keputusan berbasis tim memberi manfaat bagi proyek dan tim
			X4.7	Harus dilakukan pemilihan kualifikasi (sumber daya, kompetensi, pengalaman) anggota tim.
			X4.8	Kebersamaan di antara anggota tim terkait risiko dan penghargaan untuk mencapai kesuksesan proyek.
			X4.9	Harus ada kecocokan antara tujuan proyek dengan tujuan tim untuk proyek BIM.
			X4.10	Diperlukan lingkungan (ruang Kerja) yang nyaman dan kondusif
			X4.11	Perlu dilakukan pelatihan dan rotasi pekerjaan.
5	Proses	X5	X5.1	Koordinasi dan integrasi antar profesi
			X5.2	Identifikasi persyaratan aplikasi BIM yang ditentukan pemilik selama desain dan konstruksi
			X5.3	Proses pekerjaan dalam urutan yang logis
			X5.4	Pemilihan alat yang sesuai untuk menjalankan aplikasi.
			X5.5	Hasil BIM memberi manfaat di setiap tahap siklus hidup proyek
			X5.6	Perlu ada umpan balik untuk peningkatan proses yang berkelanjutan.
			X5.7	Mendokumentasikan rencana pelaksanaan BIM termasuk namun tidak terbatas pada informasi proyek, proyek, bagan organisasi, jadwal proyek, proses BIM, dan kontrak.

Lanjutan (7/7)

No	Variabel	Kode	Indikator	
	(1)	(2)	(3)	
			X5.8	Perlu aplikasi yang berbeda yang digunakan sepanjang siklus hidup proyek sebagai aplikasi bantuan
			X5.9	Proses BIM meliputi pertukaran data, pertukaran informasi untuk setiap tingkat pengembangan yang tepat pada tahap desain.
			X5.10	BIM memudahkan pengajuan dan persetujuan pelaksanaan pekerjaan.
			X5.11	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk dokumen konstruksi pada proses pengembangan fabrikasi (fase desain rinci).
			X5.12	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk pengembangan <i>as-built</i> pada tahap konstruksi.
			X5.13	BIM membangun pemodelan 3D langsung.
			X5.14	BIM mengembangkan model struktur rincian kerja sesuai dengan sistem klasifikasi konstruksi
			X5.15	Hasil BIM dapat dimanfaatkan oleh tim proyek, manager dan pengguna lain sepanjang siklus hidup proyek.
			X5.16	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk tingkat pengembangan konseptual pada tahap desain konseptual.
			X5.17	Model BIM dimulai dari gambar 2D terlebih dahulu.
6	Model Bisnis	X6	X6.1	BIM memudahkan metode pengiriman data proyek (<i>design-build, design-bid-build, Construction Management</i>).
			X6.2	Penggunaan BIM diatur di dalam kontrak.
			X6.3	BIM dipersyaratkan dalam metode seleksi untuk pengadaan, tidak berbasis biaya terendah tetapi berbasis kualitas dan Biaya.
			X6.4	BIM dapat digunakan untuk menentukan sistem pembayaran dari <i>schedule</i> rencana dan realisasi karena tingkat akurasi cukup baik.

3.5 Teknik Analisis Data

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. Sedangkan untuk penafsiran data meliputi proses pendugaan (hipotesis), kemudian pengujian hipotesis, lalu yang terakhir proses penarikan kesimpulan atau biasa dikenal dengan generalisasi. Untuk metode pengolahan data yang akan dipakai pada penelitian ini adalah:

1. Uji validitas

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. Adapun langkah-langkah uji validitas pada aplikasi SPSS ialah:

- a. Variabel kuisisioner nilai penerapan BIM untuk nilai kepentingan dan kepuasan dilakukan uji validitas melalui bantuan SPSS versi 26. *Output* dari *Software* tersebut merupakan nilai T-hitung signifikansi validitas.
- b. Bila variabel mempunyai nilai T-hitung $>$ T-tabel maka variabel dikatakan valid, sebaliknya jika nilai T-hitung $<$ T-tabel maka variabel dikatakan tidak valid. Bila terdapat variabel tidak valid maka memperbaiki atau mengganti indikator pada variabel tersebut, kemudian dilanjutkan ke tahap uji reliabilitas

2. Uji reliabilitas

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. Adapun langkah-langkah uji reliabilitas pada aplikasi SPSS ialah:

- a. Variabel kuisioner nilai penerapan BIM untuk nilai kepentingan dan kepuasan dilakukan uji reliabilitas melalui bantuan SPSS versi 26. *Output* dari *Software* tersebut merupakan nilai *Cronbach Alpha*.
 - b. Bila variabel mempunyai nilai *Cronbach Alpha* $> 0,6$ maka variabel reliabel, sebaliknya, bila variabel mempunyai nilai *Cronbach Alpha* $< 0,6$ maka variabel tidak reliabel. Bila terdapat variabel tidak reliabel maka memperbaiki atau mengganti indikator pada variabel tersebut, kemudian dilanjutkan ke tahap statistik deskriptif.
3. Uji IPA
- IPA digunakan untuk mengevaluasi kinerja nilai penerapan BIM berdasarkan tingkat kepentingan dan kepuasan. Langkah – langkah IPA ini dapat diuraikan sebagai berikut:
- a. Melakukan perpotongan *mean* sub variabel tingkat kepentingan dan kepuasan pada sistem koordinat kartesius melalui bantuan *software* SPSS versi 26. Tingkat kepentingan sebagai sumbu vertikal (Y) dan tingkat kepuasan sebagai sumbu horizontal (X).
 - b. *Output* dari *Software* tersebut adalah kuadran IPA yang berisikan distribusi indikator dari variabel nilai penerapan BIM. Kedudukan indikator tersebut pada suatu kuadran ditentukan oleh pertemuan nilai *mean* indikator tingkat kepentingan (Y) dan tingkat kepuasan (X).
 - c. Melakukan interpretasi indikator dari variabel nilai penerapan BIM pada kuadran A, B, C dan D. Penafsiran kuadran IPA dilakukan berdasarkan Gambar 2.1 halaman 12.



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH – BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

BAB IV

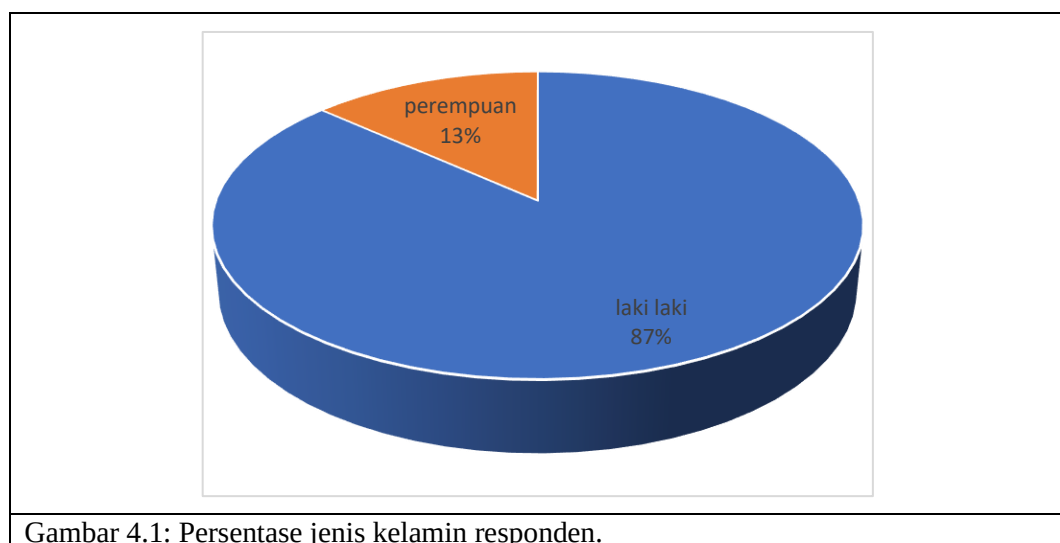
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil tentang data penelitian dan pembahasan yang didapat berdasarkan persamaan di tinjauan kepustakaan yang ada pada Bab II dan metode penelitian yang ada pada Bab III. Penyajian hasil yang didapat ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik supaya mempermudah pembaca untuk memahami.

4.1 Karakteristik Responden

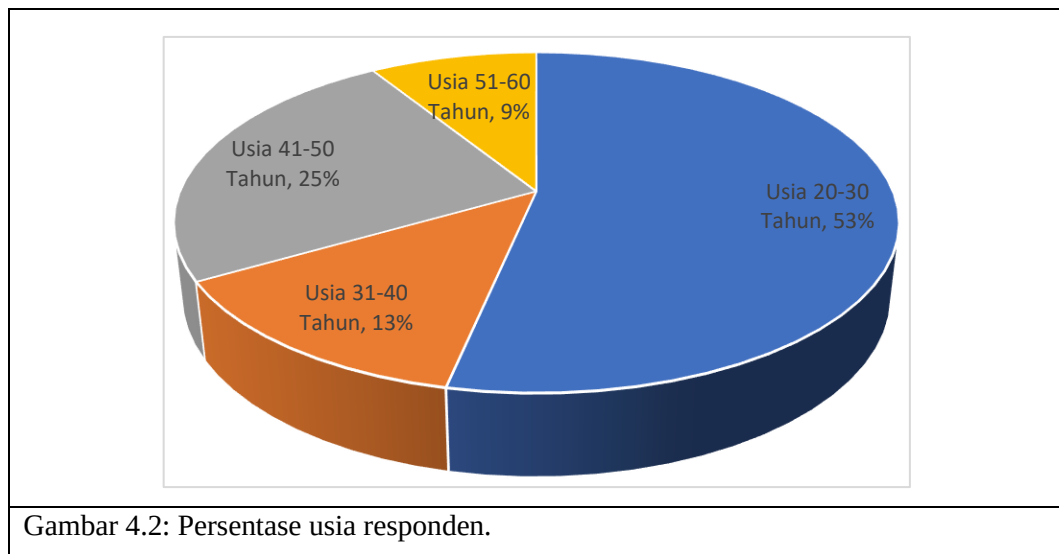
Responden pada penelitian ini berjumlah 45 orang yang terdiri dari perusahaan PT. Utama Karya (Persero) Tbk sebagai *owner*, PT. Adhi Karya (Persero) Tbk sebagai kontraktor dan PT. Wahana Mitra Amerta (KSO) sebagai konsultan pada Proyek jalan tol Sigli - Banda Aceh. Karakteristik responden yang diidentifikasi terdiri dari jenis kelamin, umur, dan lama bekerja. Karakteristik tersebut berguna untuk memberikan informasi umum responden yang memberikan persepsi pada formulir kuesioner penelitian. *Output* frekuensi karakteristik responden melalui *software microsoft excel* versi 26. Berdasarkan lampiran tersebut, karakteristik responden dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut ini.

1. Jenis kelamin



Karakteristik dari seluruh responden berjenis kelamin pria sebanyak 39 orang (87,00%). Sebagian kecil responden berjenis kelamin wanita sebanyak 6 orang (13,00%). Hal ini mengindikasikan bahwa responden didominasi oleh jenis kelamin pria.

2. Umur



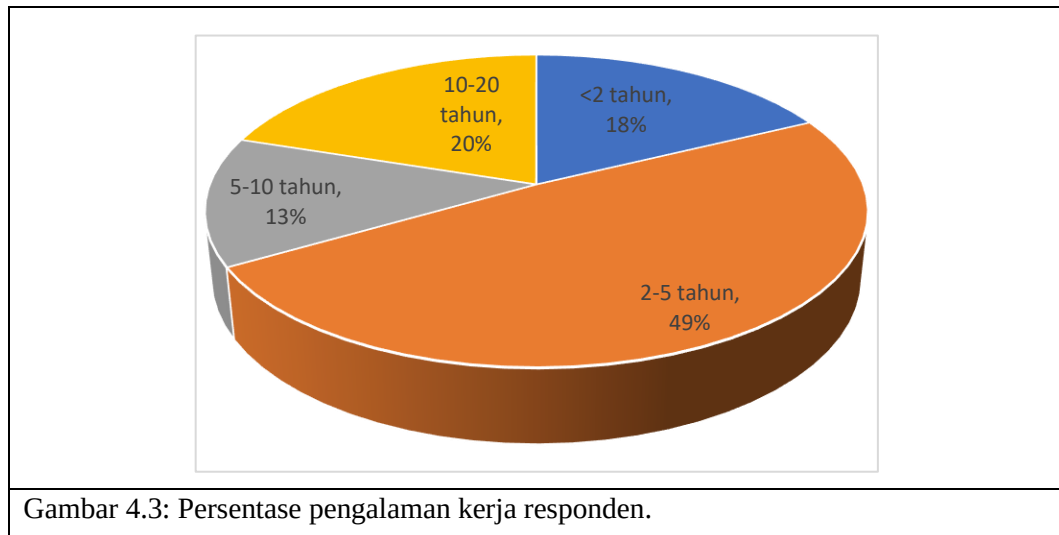
Karakteristik dari seluruh responden dengan umur 20-30 tahun sebanyak 24 orang (53,00%), kemudian responden dengan umur 41-50 tahun sebanyak 11 orang (25,00%), umur responden 31-40 tahun sebanyak 6 orang (13,00%) dan terakhir responden dengan umur 51-60 tahun sebanyak 4 orang (9,00%).

Hal ini mengindikasikan bahwa responden didominasi oleh umur 20-30 tahun. Selengkapnya persentase karakteristik umur responden dapat dilihat pada Gambar 4.2.

3. Pengalaman kerja

Karakteristik dari seluruh responden dengan pengalaman kerja 2-5 tahun sebanyak 22 orang (49,00%), kemudian responden dengan pengalaman kerja 10-20 tahun sebanyak 9 orang (20,00%), responden dengan pengalaman kerja kurang dari 2 tahun sebanyak 8 orang (18,00%) dan terakhir responden dengan pengalaman

kerja 5-10 tahun sebanyak 6 orang (13,00%). Hal ini mengindikasikan bahwa responden didominasi oleh responden dengan pengalaman kerja 2-5 tahun. Selengkapnya persentase karakteristik umur responden dapat dilihat pada Gambar 4.3.



4.2 Hasil Uji Kuisisioner

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data dengan formulir kuesioner. Formulir kuesioner sebagai instrumen pengumpul data utama dalam penelitian ini harus dapat mengukur variabel-variabel dengan baik. Metode yang digunakan untuk menilai kehandalan kuesioner dalam penelitian ini adalah uji validitas dan uji reliabilitas. Pada tahapan ini yang akan dilakukan uji validitas dan reliabilitas adalah nilai tingkat kepentingan sesuai pada jawaban-jawaban kuesioner yang telah diberikan responden.

4.2.1 Uji Validitas

Uji validitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan korelasi pearson *product moment* dengan bantuan software SPSS versi 26. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui valid atau tidaknya suatu kuesioner. Suatu kuesioner

dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu mengungkapkan suatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut. Uji validitas dapat dilakukan dengan melihat korelasi antara skor masing-masing item dalam kuesioner dengan total skor yang ingin diukur. Jika $r\text{-hitung} > r\text{-tabel}$ maka pengukuran tersebut dapat dikatakan valid, namun apabila $r\text{-hitung} < r\text{-tabel}$ maka pengukuran tersebut tidak valid. Jumlah sampel yang diambil untuk dilakukan uji validitas adalah sebesar 45 orang responden, yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Dengan jumlah sampel minimal 45 orang responden ($N=45$) maka distribusi nilai akan lebih mendekati kurva normal. Penilaian menggunakan jenis uji dua sisi (two tail) pada tingkat signifikansi tertentu. Uji validitas pada penelitian ini menggunakan taraf signifikansi 0,05. Nilai $r\text{-tabel}$ yang didapatkan berdasar nilai signifikansi dan nilai N di atas adalah sebesar 0,294. Tabel 4.1 memperlihatkan hasil perhitungan nilai korelasi dan evaluasi validitas masing-masing indikator.

Tabel 4.1: Hasil uji validitas pendapat responden (1/6).

No	Indikator	notasi	r-hitung	r-tabel	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Dukungan dari manajemen pusat.	X1.1	0.626	0.294	valid
2	Tingkat birokrasi untuk adopsi BIM.	X1.2	0.473	0.294	valid
3	Peningkatan kompetisi pasar	X1.3	0.349	0.294	valid
4	Kebutuhan untuk personal BIM dan pelatihan	X1.4	0.820	0.294	valid
5	Manfaat yang dirasakan dari BIM	X1.5	0.646	0.294	valid
6	Biaya investasi untuk BIM (software, hardware, training).	X1.6	0.605	0.294	valid
7	Gaya kepemimpinan perusahaan.	X1.7	0.881	0.294	valid
8	Standar, kode, aturan dan regulasi BIM.	X1.8	0.592	0.294	valid
9	Perlu adanya perubahan karakteristik organisasi untuk BIM.	X1.9	0.506	0.294	valid
10	Kapabilitas sumber daya manusia	X1.10	0.779	0.294	valid
11	Kemampuan inovasi.	X1.11	0.522	0.294	valid
12	Efektivitas arus informasi (arus komunikasi) dalam organisasi.	X1.12	0.462	0.294	valid
13	Kemampuan belajar organisasi.	X1.13	0.725	0.294	valid

Tabel 4.1: *Lanjutan (2/6)*

No	Indikator	notasi	r-hitung	r-tabel	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
14	Kompetensi teknis staf	X1.14	0.610	0.294	valid
15	Kemampuan teknologi organisasi.	X1.15	0.569	0.294	valid
16	Kemampuan penelitian dan pengembangan organisasi.	X1.16	0.897	0.294	valid
17	Perlunya rekayasa ulang proses BIM.	X1.17	0.483	0.294	valid
18	Sistem yang mendukung ketersediaan dan efektivitas adaptasi BIM	X1.18	0.691	0.294	valid
19	Aplikasi BIM hanya untuk proyek yang dikerjakan oleh perusahaan.	X1.19	0.897	0.294	valid
20	Kemampuan beradaptasi dengan keinginan industri konstruksi pada saat ini.	X1.20	0.665	0.294	valid
21	Perubahan organisasi dalam proyek agar dapat mendukung BIM	X1.21	0.709	0.294	valid
22	BIM menjadi syarat oleh Owner atau user	X1.22	0.728	0.294	valid
23	Permintaan jaminan kualitas dari Owner atau user	X1.23	0.642	0.294	valid
24	Penggunaan BIM memudahkan koordinasi antar tim proyek.	X1.24	0.516	0.294	valid
25	Pemerintah mendorong proyek-proyek strategis didukung oleh teknologi sistem informasi BIM	X1.25	0.418	0.294	valid
26	Perusahaan memiliki sumber daya manusia terbaik untuk mengaplikasikan BIM sehingga dapat efektif	X1.26	0.107	0.294	tidak valid
27	Meningkatkan budaya kepercayaan terkait nilai norma dan asumsi bersama antar tim proyek.	X1.27	0.045	0.294	tidak valid
28	Mendapatkan pengaruh positif dari mitra yang telah menggunakan BIM	X1.28	0.687	0.294	valid
29	Gaya manajemen perusahaan milik perorangan atau milik umum mempengaruhi penggunaan BIM	X1.29	0.672	0.294	valid
30	Dengan aplikasi BIM, perusahaan dapat memperoleh lebih banyak proyek.	X1.30	0.716	0.294	valid
31	Perusahaan mengontrak pekerja atau ahli dari Luar untuk mengoperasikan BIM.	X1.31	-0.073	0.294	tidak valid
32	SDM yang ada menolak ketika perusahaan melakukan perubahan sistem informasi tradisional dan menggantinya dengan aplikasi BIM.	X1.32	0.053	0.294	tidak valid
33	BIM digunakan sudah berskala Internasional (sudah digunakan diseluruh dunia)	X1.33	0.595	0.294	valid
34	Dengan BIM sistem pengadaan menjadi efektif dan mudah.	X1.34	0.632	0.294	valid
35	Dengan BIM hubungan dengan pihak lain (Klien, Owner, Pemerintah) menjadi kuat.	X1.35	0.736	0.294	valid

Tabel 4.1: *Lanjutan (3/6)*

No	Indikator	notasi	r-hitung	r-tabel	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
36	Dengan BIM, hubungan organisasi team yang berbeda-beda dalam proyek menjadi efektif	X1.36	0.292	0.294	tidak valid
37	Dengan BIM pendataan dan ketersediaan informasi menjadi efektif.	X1.37	0.687	0.294	valid
38	Dengan BIM ketersediaan dan efektivitas logistik yang masuk meningkat	X1.38	0.533	0.294	valid
39	Memudahkan koordinasi desain untuk memastikan berbagai elemen desain cocok satu sama lain.	X2.1	0.218	0.294	Tidak valid
40	Output BIM berupa pemodelan 3D (yaitu arsitektur, struktural, MEP dan proteksi kebakaran).	X2.2	0.758	0.294	valid
41	Memudahkan koordinasi dan pelacakan data selama masa Konstruksi.	X2.3	0.517	0.294	valid
42	BIM memudahkan koordinasi dalam proyek konstruksi.	X2.4	0.524	0.294	valid
43	BIM mampu menganalisis pilihan atau alternatif desain.	X2.5	0.603	0.294	valid
44	BIM mampu menyajikan fotorealistik untuk tujuan pemasaran (yaitu visualisasi berbasis model 3D, panduan 3D, klip film pendek).	X2.6	0.659	0.294	valid
45	Model BIM dapat digunakan sebagai <i>shop drawing</i> .	X2.7	0.935	0.294	valid
46	Model BIM dapat digunakan untuk berbagi informasi dan pengetahuan.	X2.8	0.642	0.294	valid
47	BIM mampu merencanakan tata letak dan keamanan logistik site proyek.	X2.9	0.935	0.294	valid
48	Dengan BIM, pemeriksaan dan validasi gambar menjadi efektif.	X2.10	0.524	0.294	valid
49	BIM mampu menilai kuantitas dan estimasi biaya.	X2.11	0.642	0.294	valid
50	Model BIM dapat diaplikasikan untuk fabrikasi	X2.12	0.804	0.294	valid
51	Output BIM mampu mendukung manajemen fasilitas	X2.13	0.774	0.294	valid
52	BIM dapat digunakan untuk pekerjaan renovasi	X2.14	0.153	0.294	Tidak valid
53	BIM dapat melakukan analisis simulasi ME	X2.15	0.663	0.294	valid
54	BIM dapat melakukan analisis dan desain struktural.	X2.16	0.885	0.294	valid
55	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi lingkungan.	X2.17	0.708	0.294	valid
56	BIM dapat melakukan pengurutan dan simulasi konstruksi 4D (model 3D + penjadwalan).	X2.18	0.285	0.294	Tidak valid

Tabel 4.1: *Lanjutan (4/6).*

No	Indikator	notasi	r-hitung	r-tabel	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
57	BIM dapat melakukan estimasi dan simulasi biaya 5D.	X2.19	0.122	0.294	Tidak valid
58	BIM dapat menghasilkan manajemen bencana.	X2.20	0.804	0.294	valid
59	Informasi kuantitas dari model BIM dapat digunakan untuk pengadaan.	X2.21	0.935	0.294	valid
60	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi (energi, air, emisi karbon, cuaca).	X2.22	0.475	0.294	valid
61	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi termal	X2.23	0.070	0.294	Tidak valid
62	Output BIM dapat digunakan untuk persiapan penawaran sub kontraktor.	X2.24	0.527	0.294	valid
63	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi akustik (suara)	X2.25	0.020	0.294	Tidak valid
64	Untuk dapat mengaplikasikan BIM, hardware harus memiliki spesifikasi khusus.	X3.1	0.739	0.294	valid
65	Vendor atau pemasok software BIM dapat menyediakan aplikasi dalam jangka panjang.	X3.2	0.558	0.294	valid
66	Anggota tim proyek yang menggunakan aplikasi BIM memiliki hardware yang mampu mendukung aplikasi BIM agar petukaran data menjadi efektif.	X3.3	0.535	0.294	valid
67	Hardware yang digunakan untuk mendukung aplikasi BIM memiliki sifat andal/tahan.	X3.4	0.432	0.294	valid
68	Pemasok atau vendor aplikasi BIM memberikan dukungan teknis berupa pelatihan pengoperasian.	X3.5	0.425	0.294	valid
69	Aplikasi BIM harus menggunakan hardware yang tepat	X3.6	0.578	0.294	valid
70	Hardware yang digunakan memiliki jaringan yang kolaboratif/dapat digunakan bersama-sama.	X3.7	0.678	0.294	valid
71	Hardware untuk mendukung aplikasi BIM mudah digunakan/ sederhana.	X3.8	0.560	0.294	valid
72	Pengenalan hardware untuk mendukung aplikasi BIM perlu latihan khusus.	X3.9	0.761	0.294	valid
73	Perlu biaya investasi awal yang besar (perangkat lunak, perangkat keras, pelatihan).	X3.10	0.494	0.294	valid
74	Perlu biaya pemeliharaan dan peningkatan (perangkat lunak, perangkat keras)	X3.11	0.532	0.294	valid
75	Perlu persyaratan perangkat keras tertentu untuk mendukung aplikasi BIM.	X3.12	0.593	0.294	valid
76	Perusahaan menentukan tujuan proyek sebelum pembentukan tim.	X4.1	0.525	0.294	valid

Tabel 4.1: Lanjutan (5/6).

No	Indikator	notasi	r-hitung	r-tabel	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
77	Penggunaan BIM memudahkan berbagi informasi / protokol komunikasi di antara anggota tim.	X4.2	0.677	0.294	valid
78	Tim proyek memiliki peran dan tanggung jawab untuk proyek BIM.	X4.3	0.842	0.294	valid
79	Memiliki kepercayaan dan rasa hormat di antara tim proyek	X4.4	0.925	0.294	valid
80	Keterlibatan awal tim proyek (pemilik, manajer, arsitek, insinyur, kontraktor, subkontraktor) untuk mendukung proyek BIM	X4.5	0.742	0.294	valid
81	Pengambilan keputusan berbasis tim memberi manfaat bagi proyek dan tim	X4.6	0.601	0.294	valid
82	Harus dilakukan pemilihan kualifikasi (sumber daya, kompetensi, pengalaman) anggota tim.	X4.7	0.852	0.294	valid
83	Kebersamaan di antara anggota tim terkait risiko dan penghargaan untuk mencapai kesuksesan proyek.	X4.8	0.726	0.294	valid
84	Harus ada kecocokan antara tujuan proyek dengan tujuan tim untuk proyek BIM.	X4.9	0.575	0.294	valid
85	Diperlukan lingkungan (ruang Kerja) yang nyaman dan kondusif	X4.10	0.852	0.294	valid
86	Perlu dilakukan pelatihan dan rotasi pekerjaan.	X4.11	0.909	0.294	valid
87	Koordinasi dan integrasi antar profesi	X5.1	0.238	0.294	Tidak valid
88	Identifikasi persyaratan aplikasi BIM yang ditentukan pemilik selama desain dan konstruksi	X5.2	0.422	0.294	valid
89	Proses pekerjaan dalam urutan yang logis	X5.3	0.819	0.294	valid
90	Pemilihan alat yang sesuai untuk menjalankan aplikasi.	X5.4	0.454	0.294	valid
91	Hasil BIM memberi manfaat di setiap tahap siklus hidup proyek	X5.5	0.875	0.294	valid
92	Perlu ada umpan balik untuk peningkatan proses yang berkelanjutan.	X5.6	0.825	0.294	valid
93	Mendokumentasikan rencana pelaksanaan BIM termasuk namun tidak terbatas pada informasi proyek, proyek, bagan organisasi, jadwal proyek, proses BIM, dan kontrak.	X5.7	0.404	0.294	valid
94	Perlu aplikasi yang berbeda yang digunakan sepanjang siklus hidup proyek sebagai aplikasi bantuan	X5.8	0.911	0.294	valid

Tabel 4.1: *Lanjutan (6/6).*

No	Indikator	notasi	r-hitung	r-tabel	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
95	Proses BIM meliputi pertukaran data, pertukaran informasi untuk setiap tingkat pengembangan yang tepat pada tahap desain.	X5.9	0.912	0.294	valid
96	BIM memudahkan pengajuan dan persetujuan pelaksanaan pekerjaan.	X5.10	0.870	0.294	valid
97	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk dokumen konstruksi pada proses pengembangan fabrikasi (fase desain rinci).	X5.11	0.823	0.294	valid
98	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk pengembangan as-built pada tahap konstruksi.	X5.12	0.398	0.294	valid
99	BIM membangun pemodelan 3D langsung.	X5.13	0.850	0.294	valid
100	BIM mengembangkan model struktur rincian kerja sesuai dengan sistem klasifikasi konstruksi	X5.14	0.826	0.294	valid
101	Hasil BIM dapat dimanfaatkan oleh tim proyek, manager dan pengguna lain sepanjang siklus hidup proyek.	X5.15	0.785	0.294	valid
102	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk tingkat pengembangan konseptual pada tahap desain konseptual.	X5.16	0.744	0.294	valid
103	Model BIM dimulai dari gambar 2D terlebih dahulu.	X5.17	0.865	0.294	valid
104	BIM memudahkan metode pengiriman data proyek (<i>design-build, design-bid-build, Construction Management</i>).	X6.1	0.783	0.294	valid
105	Penggunaan BIM diatur di dalam kontrak.	X6.2	0.791	0.294	valid
106	BIM dipersyaratkan dalam metode seleksi untuk pengadaan, tidak berbasis biaya terendah tetapi berbasis kualitas dan Biaya.	X6.3	0.755	0.294	valid
107	BIM digunakan untuk menentukan sistem pembayaran dari schedule rencana dan realisasi karena tingkat akurasi cukup baik.	X6.4	0.684	0.294	valid

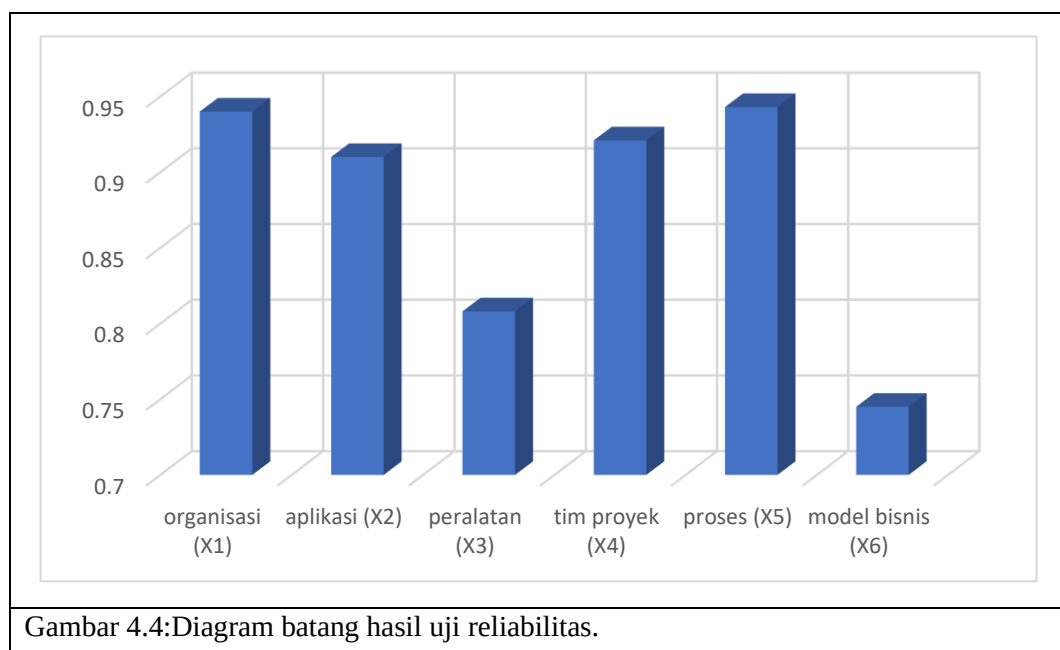
Hasil uji validitas data kuesioner di atas menunjukkan bahwa pada beberapa variabel terdapat sub variabel yang menghasilkan nilai r hitung $< r$ tabel disimpulkan tidak valid karena menunjukkan nilai yang lebih kecil dari r tabel yang telah ditetapkan sebesar 0.294. Untuk itu sub variabel yang menghasilkan nilai r hitung $< r$ tabel tidak dilanjutkan ke uji reabilitas.

4.2.2 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 4.2 dan Gambar 4.4 berikut ini.

Tabel 4.2: Hasil Uji Reliabilitas Pendapat Responden.

No	Variabel	Nilai <i>Cronbach Alpha</i>	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



Hasil uji reliabilitas data kuesioner di atas menunjukkan bahwa semua nilai variabel memiliki nilai cronbach's alpha $> 0,60$ sehingga dapat disimpulkan semua variabel dinyatakan reliabel karena menunjukkan nilai yang lebih besar dari 0,6. Dan terlihat pada grafik, variabel aplikasi memiliki hasil tertinggi ialah variabel X5.

4.3 Hasil persepsi responden terhadap tingkat kepentingan dan kepuasan

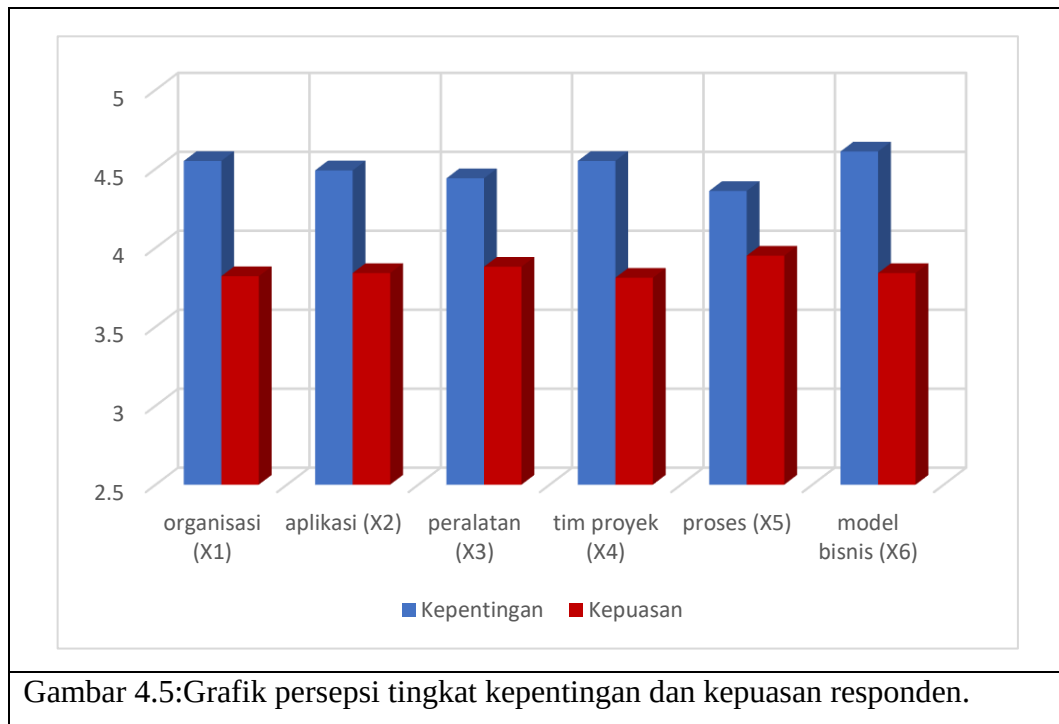
Berdasarkan penilaian efektivitas penerapan BIM dalam konstruksi pada Tabel 2.1 halaman 12, variabel yang dipakai oleh peneliti sebanyak 6 variabel: organisasi, aplikasi, peralatan, tim proyek, proses, dan model bisnis. *Owner*, Kontraktor dan Konsultan masing-masing memiliki penilaian tersendiri terhadap 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 4.3 berikut.

Tabel 4.3: Hasil persepsi tingkat kepentingan dan kepuasan responden.

No	Variabel	tingkat kepentingan (y)	Tingkat kepuasan (x)
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

Hasil dari Tabel 4.3 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 4.5 berikut.



Berdasarkan Gambar 4.5, 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.

4.4 Importance Performance Analysis (IPA)

IPA digunakan untuk mempertemukan *mean* variabel tingkat kepentingan dengan *mean* variabel tingkat kepuasan implementasi beam dari persepsi responden, agar dapat dievaluasi kinerja variabel dalam suatu kuadran. Kuadran adalah 1/4 lingkaran yang terbagi oleh 2 sumbu yang berpotongan secara tegak lurus, dimana tingkat kepentingan sebagai sumbu y dan tingkat kepuasan sebagai sumbu x. Adapun nilai *mean* tingkat kepentingan dan nilai *mean* tingkat kepuasan sistem manajemen mutu yang telah diidentifikasi sebelumnya, dapat dilihat pada bagian Lampiran. Nilai *mean* tingkat kepentingan dan *mean* tingkat kepuasan implementasi BIM responden, dilakukan perpotongan sumbu secara tegak lurus. Selanjutnya nilai *mean* tingkat kepentingan dan *mean* tingkat kepuasan variabel dihubungkan, sehingga bertemu di dalam kuadran IPA melalui bantuan *software* SPSS versi 26. Adapun evaluasi kinerja responden proyek tol Sigli-Banda Aceh bisa dilihat sebagai berikut.

4.4.1 Efektivitas Penerapan BIM Responden Dengan Metode 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 4.6.

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 dapat melakukan estimasi dan simulasi biaya proyek yang berfungsi dalam hal efisiensi yang berguna untuk peningkatan kerja dan kualitas pada proyek yang dibangun, sehingga harapan responden dari indikator ini untuk mempertahankan prestasi kinerja pada indikator ini.

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.



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH – BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai efektivitas penerapan BIM pada proyek pembangunan jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh, maka berikut ini penulis dapat memberikan beberapa kesimpulan dan saran.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis terhadap tingkat kepentingan dan kepuasan ialah

1. Tingkat kepentingan responden didapatkan nilai *mean* rata-rata sebesar 4.50, kemudian tingkat kepuasan didapatkan nilai *mean* rata-rata sebesar 3.85. dapat disimpulkan bahwa 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.

2. Berdasarkan hasil penelitian variabel penerapan BIM yang berpengaruh ialah sebagai berikut:
- Dari hasil kuadran IPA yang berada pada 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, sehingga dianggap perlu meningkatkan prioritas utama ini.
 - Variabel yang berada 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). Pada kuadran ini ialah faktor prestasi atau dianggap sebagai faktor penunjang kepuasan pihak responden.
 - Variabel yang berada 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). 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 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). 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.

5.1 Saran

1. Disarankan kepada pihak kontraktor pada proyek jalan tol ruas Sigli-Banda Aceh agar dapat meningkatkan kinerja dalam penerapan BIM yang masuk dalam skala prioritas tinggi dan rendah, guna meningkatkan kepuasan pihak *owner* dan konsultan.
2. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat mengembangkan pembahasan lebih mendalam terkait penggunaan BIM atau pengaplikasian BIM pada proyek yang ada di Indonesia.



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

DAFTAR PUSTAKA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH – BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

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.
- Dimiyati dan Nurjaman., *Manajemen Proyek*, CV Pustaka Setia, 2014.
- 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.
- Ozorhon B., Karahan U., & Caglayan S, *Analysing the Components of Building Information Modelling BIM in Construction Projects*, *Journal of Management in Engineering*, 609–618, 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 dkk., Penilaian Efektivitas Penerapan BIM pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung, 16(4):247-260, 2022.
- Soemardi, B. W., Studi Aplikasi Teknologi *Building Information Management*, Prosiding Simposium Nasional RAPI XIII ISSN, 1412-9612, 2014.
- Sumaryoto., Dampak Keberadaan Jalan Tol Terhadap Kondisi Fisik, Sosial, dan Ekonomi Lingkungannya, *Jurnal Teknik Sipil*, 2010.
- Susila H dan Handoyo S., Analisis Pengaruh Konflik Dalam Pelaksanaan Konstruksi Terhadap Kesuksesan Proyek, *Jurnal Teknik Sipil*, 2015.

Tjell Janni., *Building Information Modeling BIM in Design Detailing with Focus on Interior Wall System*, University of Denmark, Denmark, 2010.



TUGAS AKHIR

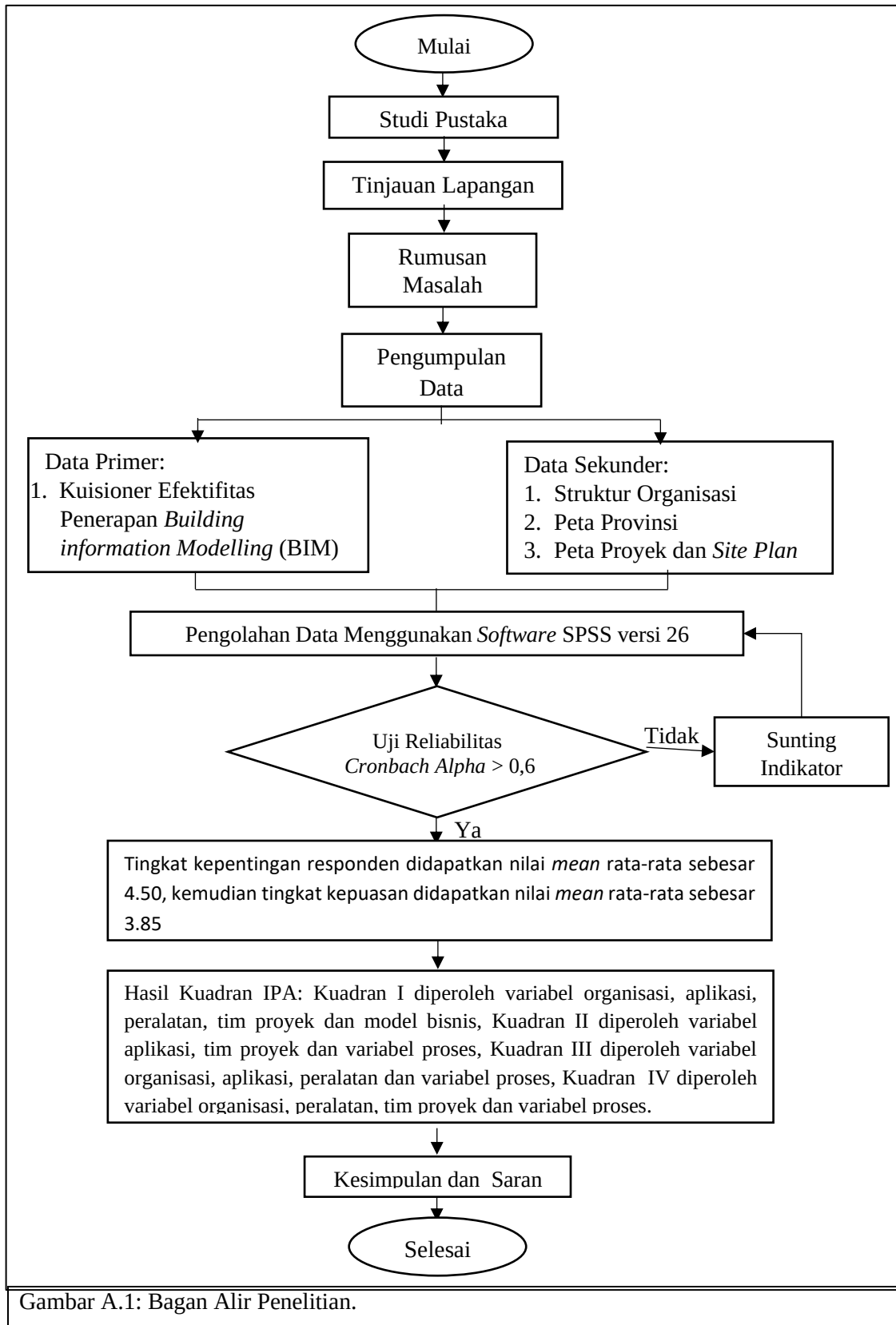
EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

LAMPIRAN A

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH – BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

Lampiran A



Gambar A.1: Bagan Alir Penelitian.

Lampiran A



Gambar A.2: Peta Provinsi Aceh.
Sumber : BPK RI Provinsi Aceh (2010).

Lampiran A



Gambar A.3: Peta Lokasi

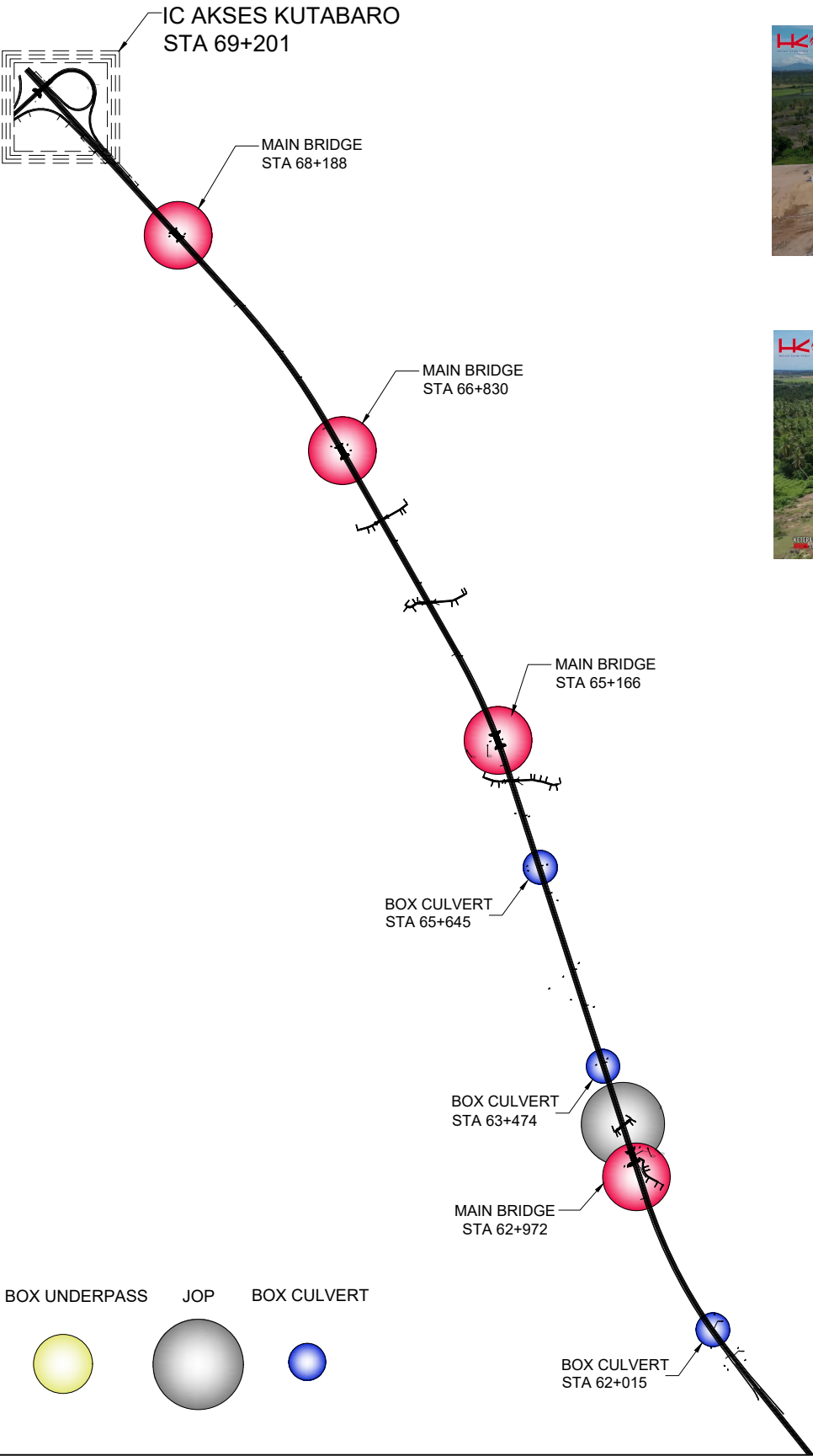
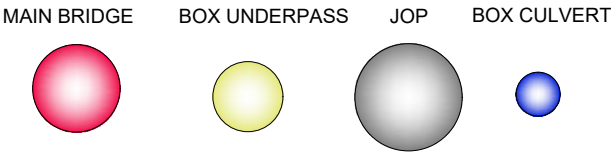
Sumber : Tim BIM Proyek Jalan Tol Sigli Banda Aceh.

Lampiran A



Site Plan Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli-Banda Aceh
Seksi 5 (BLANG BINTANG-KUTA BARO)
STA 61+500 - STA 69+200

URAIAN		
NO	STRUKTUR	STA
SEKSI 5		
A. MAIN BRIDGE		
1	MB	STA. 62+972
2	MB	STA. 65+166
3	MB	STA. 66+831
4	MB	STA. 68+188
B. JEMBATAN OVERPASS		
1	JOP	STA. 63+137
2	JOP	STA. 64+960
3	JOP	STA. 65+951
4	JOP	STA. 66+428
C. BOX CULVERT		
1	BC	STA. 62+004
2	BC	STA. 63+474
3	BC	STA. 63+776
4	BC	STA. 63+966
5	BC	STA. 64+368
6	BC	STA. 64+514
7	BC	STA. 64+774
8	BC	STA. 65+645
9	BC	STA. 66+071
10	BC	STA. 66+309
11	BC	STA. 67+225
12	BC	STA. 67+416
13	BC	STA. 67+763
14	BC	STA 68+794
D. BOX PEDESTRIAN (PENAMBAHAN)		
1	BP	STA 67+275
2	BP	STA 68+012
E. BOX UNDERPASS		
1	BUP	STA 68+700



IC KUTA BARO STA 69+200



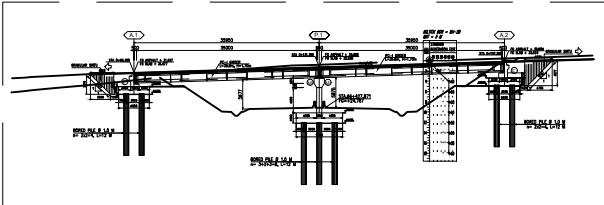
MB STA 68+188



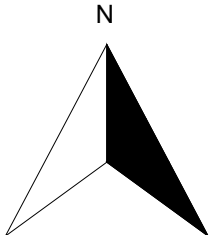
MB STA 66+380



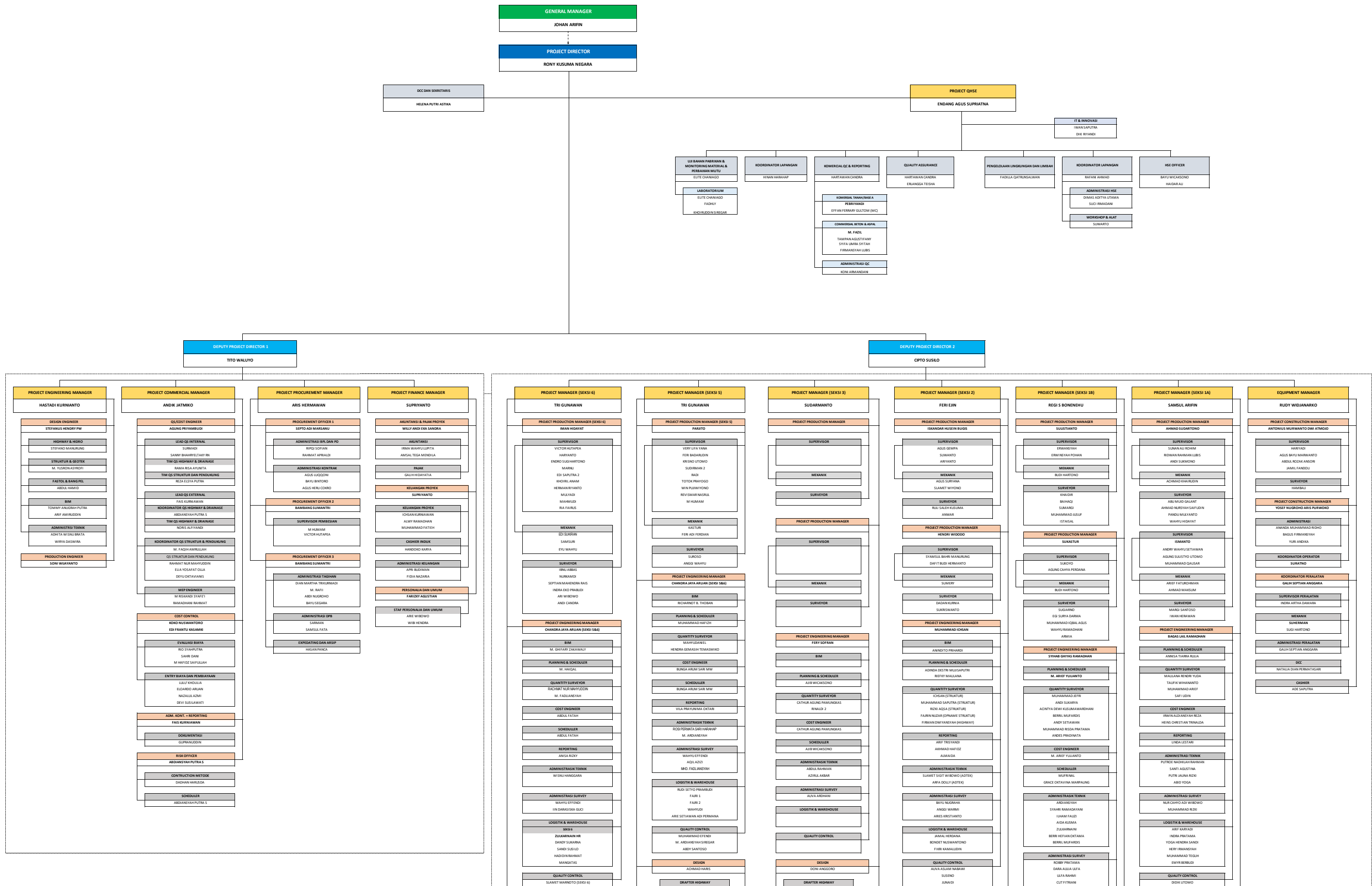
MB STA 62+972

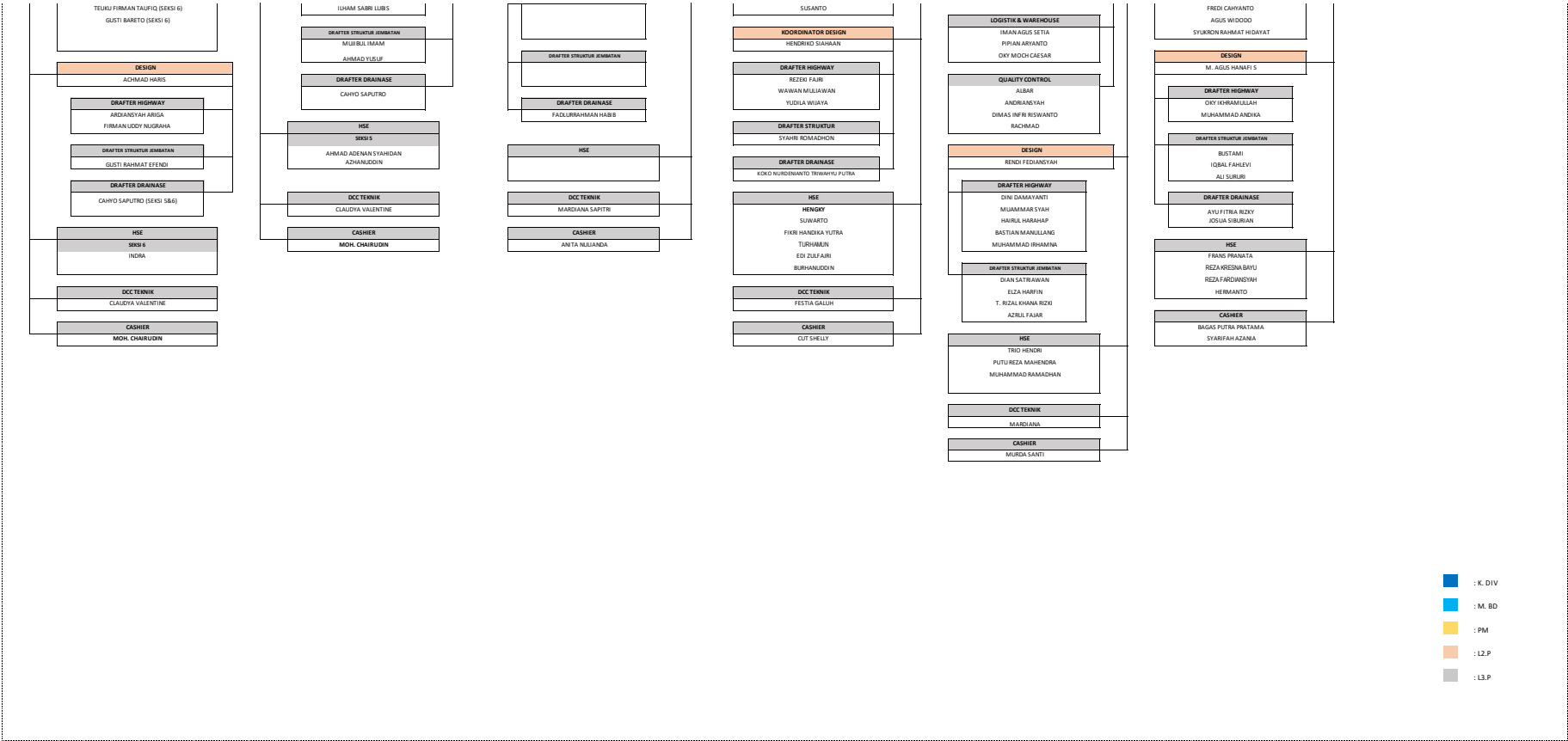


JOP STA 63+137



STRUKTUR ORGANISASI
Proyek Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli-Banda Aceh (STA 00+000 sd STA 74+213.858)





■ : K. DIV
■ : M. BD
■ : PM
■ : L2.P
■ : L3.P

JAKARTA, Juni 2021
PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk
Departemen Infrastruktur I

Menyetujui

Mengetahui,

A. SUKO WIDIGDO
Direktur Operasi I

AGUS KARIANTO
Direktur SDM

JOHAN ARIFIN
General Manager

LAMPIRAN A

DOKUMENTASI PENYEBARAN KUISIONER



Gambar A.4.2 BIM Campaign Proyek Jalan Tol Sigli - Banda Aceh

Sumber : Dokumentasi 25 Desember 2022



Gambar A.4.3 Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Konsultan

Sumber : Dokumentasi 25 Desember 2022

LAMPIRAN A

DOKUMENTASI PENYEBARAN KUISIONER



Gambar A.4.4 Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Owner

Sumber : Dokumentasi 26 Desember 2022



Gambar A.4.5 Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Owner

Sumber : Dokumentasi 26 Desember 2022

LAMPIRAN A

DOKUMENTASI PENYEBARAN KUISIONER



Gambar A.4.6 Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Owner

Sumber : Dokumentasi 26 Desember 2022



Gambar A.4.7 Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Owner

Sumber : Dokumentasi 26 Desember 2022

LAMPIRAN A

DOKUMENTASI PENYEBARAN KUISIONER



Gambar A.4.8 Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Kontraktor
Sumber : Dokumentasi 28 Desember 2022



Gambar A.4.9 Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Kontraktor
Sumber : Dokumentasi 28 Desember 2022

LAMPIRAN A

DOKUMENTASI PENYEBARAN KUISIONER



Gambar A.4.10 Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Kontraktor
Sumber : Dokumentasi 28 Desember 2022



Gambar A.4.11 Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Kontraktor
Sumber : Dokumentasi 28 Desember 2022

LAMPIRAN A

DOKUMENTASI PENYEBARAN KUISIONER



Gambar A.4.12 Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Kontraktor
Sumber : Dokumentasi 28 Desember 2022



Gambar A.4.13 Penyebaran Kuisisioner dengan Pihak Kontraktor
Sumber : Dokumentasi 28 Desember 2022



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

LAMPIRAN B

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH – BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

LAMPIRAN B

TABEL B.4.1 Rekapitulasi Jawaban Tingkat Kepentingan Penerapan BIM

Variabel Organisasi																																								
no	x1.1	x1.2	x1.3	x1.4	x1.5	x1.6	x1.7	x1.8	x1.9	x1.10	x1.11	x1.12	x1.13	x1.14	x1.15	x1.16	x1.17	x1.18	x1.19	x1.20	x1.21	x1.22	x1.23	x1.24	x1.25	x1.26	x1.27	x1.28	x1.29	x1.30	x1.31	x1.32	x1.33	x1.34	x1.35	x1.36	x1.37	x1.38		
1	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	5	5	4	5	4	3	3	4	4	3	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4		
2	4	4	4	4	4	3	4	4	3	5	5	4	4	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	
3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	
4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	
5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	4	
6	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	
7	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	
8	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	5	4	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	
9	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	
10	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5
11	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
13	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
14	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	
15	4	4	5	4	4	4	4	3	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	3	5	5	4	4	4	4	4	4
16	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	
17	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	
18	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	
19	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
20	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4
21	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
22	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5
23	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
24	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	
25	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
26	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	
27	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	
28	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	
29	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	
30	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	
31	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	
32	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	
33	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	
34	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	

LAMPIRAN B
TABEL B.4.1 Rekapitulasi Jawaban Tingkat Kepentingan Penerapan BIM

Variabel Aplikasi																									Variabel Peralatan														
no	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	no	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	
1	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	
2	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	
3	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	3	3	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	
4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4		
5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	3	3	4	5	4	5	4	5	5	
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	6	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5
7	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	4	7	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	8	4	4	4	3	3	4	5	5	5	5	5	4	5
9	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	9	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	10	4	5	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	
11	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	11	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5
12	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	12	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
13	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	13	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	3	3	4	5	4	4	5	4	14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	3	3	3	5	4	4	3	4	4	15	5	4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5
16	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	
17	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	17	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	
18	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	18	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	
19	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	19	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	
20	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	20	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	21	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5
22	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	22	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4
23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	23	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5
24	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	24	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4
25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	25	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	
26	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	26	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	
27	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	27	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	
28	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	28	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	
29	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
30	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	30	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	
31	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	31	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4
32	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	32	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	
33	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	33	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	
34	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	34	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	
35	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	35	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	
36	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	36	5	5	5	4									

LAMPIRAN B
TABEL B.4.1 Rekapitulasi Jawaban Tingkat Kepentingan Penerapan BIM

Variabel Tim Proyek												Variabel Proses																	Variabel Model Bisnis									
no	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	no	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	no	x1	x2	x3	x4				
1	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	1	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	1	5	4	4	4	4				
2	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	2	4	5	5	4				
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5				
4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	5	5	5	4				
5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4					
6	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	6	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	5	4	5	5					
7	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	7	4	4	5	4					
8	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	8	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	8	5	5	5	5				
9	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	9	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	5	4	5	4					
10	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	10	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	10	4	4	4	5					
11	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	11	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	11	4	5	5	4					
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	12	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	12	5	5	5	5				
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	13	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	13	4	4	4	4					
14	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	14	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	14	5	5	4	5				
15	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	15	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	15	4	4	4	4					
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	16	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	16	5	4	4	4				
17	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	17	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	17	5	5	5	5				
18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	18	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	18	4	4	4	5					
19	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	19	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	19	5	5	5	4				
20	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	20	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	20	4	4	4	4					
21	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	21	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	21	5	4	5	5					
22	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	22	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	22	5	5	5	5					
23	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	23	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	23	5	5	5	5				
24	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	24	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	24	5	4	5	4					
25	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	25	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5					
26	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	26	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	26	5	5	5	5					
27	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	27	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	27	5	5	5	5				
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	28	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	28	4	4	4	4					
29	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	29	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	29	5	5	5	5				
30	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	30	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	30	4	4	4	4					
31	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	31	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	5	31	5	5	5	5					
32	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	32	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	32	5	5	4	5				
33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	33	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	33	5	5	5	4					
34	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	34	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	34	5	5	4	5				
35	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	35	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	35	5	5	5	5					
36	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	36	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4	5	4	4					
37	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	37	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	37	5	5	5	5					
38	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	38	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	38	4	5	5	4				
39	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	39	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	39	4	5	5	5					
40	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	40	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5														

LAMPIRAN B

TABEL B.4.1 Rekapitulasi Jawaban Tingkat Kepuasan Penerapan BIM

Variabel Organisasi																																							
no	x1.1	x1.2	x1.3	x1.4	x1.5	x1.6	x1.7	x1.8	x1.9	x1.10	x1.11	x1.12	x1.13	x1.14	x1.15	x1.16	x1.17	x1.18	x1.19	x1.20	x1.21	x1.22	x1.23	x1.24	x1.25	x1.26	x1.27	x1.28	x1.29	x1.30	x1.31	x1.32	x1.33	x1.34	x1.35	x1.36	x1.37	x1.38	
1	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	5	5	4	5	4	3	3	4	4	3	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	
2	4	4	4	4	4	3	4	4	3	5	5	4	4	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5
3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5
5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	4
6	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5
7	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5
8	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	5	4	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5
9	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4
10	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
11	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
13	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
14	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4
15	4	4	5	4	4	4	4	3	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	3	5	5	4	4	4	4	4
16	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4
17	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5
18	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4
19	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
20	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4
21	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
22	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5
23	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
24	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4
25	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
26	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5
27	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
28	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4
29	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4
30	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4
31	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4
32	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5
33	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4
34	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5																				

LAMPIRAN B

TABEL B.4.1 Rekapitulasi Jawaban Tingkat Kepuasan Penerapan BIM

Variabel Aplikasi																									Variabel Peralatan														
no	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	no	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	
1	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5
2	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4
4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	
5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	
7	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	7	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	8	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	
9	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	9	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	10	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	
11	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	11	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	
12	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
13	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	13	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
15	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	15	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	
16	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	16	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	
17	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	17	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	
18	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	18	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	
19	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	19	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	
20	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	20	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	
21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	21	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	
22	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	22	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	
23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	23	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	
24	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	24	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	25	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	
26	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	26	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	
27	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	27	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	
28	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	28	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	
29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
30	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	30	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	
31	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	
32	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	32	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	
33	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	33	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	
34	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	34	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	
35	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	35	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	
36	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	36	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	
37	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4																								

LAMPIRAN B

TABEL B.4.1 Rekapitulasi Jawaban Tingkat Kepuasan Penerapan BIM

Variabel Tim Proyek												Variabel Proses																	Variabel Model Bisnis									
no	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	no	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	no	x1	x2	x3	x4				
1	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5					
2	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4	4	4	4					
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4				
4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4					
5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5					
6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	6	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	4	4	4	4					
7	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	7	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	7	5	5	5	5				
8	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	4	4	4	4					
9	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	9	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	9	4	5	4	5					
10	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	5	5	5	5					
11	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	11	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	11	5	4	4	5					
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	12	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	12	4	4	4	4				
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	13	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	13	5	5	5	5					
14	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	14	4	4	5	4					
15	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	15	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	5	5	5	5					
16	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	16	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	16	4	3	3	3				
17	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	17	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	17	3	4	4	3				
18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	18	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	18	3	3	3	4					
19	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	19	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	19	4	4	4	3				
20	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	20	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	20	3	3	3	3					
21	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	21	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	21	4	3	4	4					
22	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	22	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	22	3	3	4	3					
23	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	23	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	23	4	4	4	4				
24	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	24	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	24	4	3	4	3					
25	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	25	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	25	3	3	3	4					
26	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	26	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	26	3	4	4	3					
27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	27	4	4	4	4				
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	28	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	28	3	3	3	3					
29	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	29	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	29	4	4	3	4				
30	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	30	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	30	3	3	3	3					
31	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	31	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	31	3	4	4	4					
32	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	32	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	32	4	3	3	4					
33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	33	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	4	4	4	3					
34	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	34	3	3	3	4					
35	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	35	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	35	4	4	4	4					
36	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	36	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	3	4	3	3					
37	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	4	4	3	4					
38	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	38	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	38	3	3	3	3				
39	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	39	3	4	3	4					
40	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	40	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	40	4	4	4	3					
41	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	41	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3										

LAMPIRAN B

Tabel B.4.2 Rekapitulasi Nilai Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan. (1/4)

No	Indikator	tingkat kepentingan (y)	Tingkat kepuasan (x)
1	X1.1	4.47	3.84
2	X1.2	4.20	3.93
3	X1.3	4.87	3.71
4	X1.4	4.47	3.84
5	X1.5	4.60	3.80
6	X1.6	4.36	3.89
7	X1.7	4.53	3.82
8	X1.8	4.44	3.87
9	X1.9	4.38	3.89
10	X1.10	4.67	3.78
11	X1.11	4.80	3.73
12	X1.12	4.40	3.87
13	X1.13	4.49	3.84
14	X1.14	4.80	3.73
15	X1.15	4.87	3.71
16	X1.16	4.60	3.80
17	X1.17	4.82	3.73
18	X1.18	4.73	3.76
19	X1.19	4.60	3.80
20	X1.20	4.80	3.73
21	X1.21	4.47	3.84
22	X1.22	4.58	3.82
23	X1.23	4.51	3.84
24	X1.24	4.53	3.82
25	X1.25	4.29	3.91
26	X1.26	4.13	3.98

Tabel B.4.1 Rekapitulasi Nilai Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan. (2/4)

No	Indikator	tingkat kepentingan (y)	Tingkat kepuasan (x)
27	X1.27	4.07	3.98
28	X1.28	4.80	3.73
29	X1.29	4.67	3.78
30	X1.30	4.73	3.76
31	X1.31	4.04	3.98
32	X1.32	4.16	3.98
33	X1.33	4.87	3.71
34	X1.34	4.80	3.73
35	X1.35	4.73	3.76
36	X1.36	4.40	3.87
37	X1.37	4.80	3.73
38	X1.38	4.53	3.82
39	X2.1	4.44	3.78
40	X2.2	4.58	3.91
41	X2.3	4.56	3.89
42	X2.4	4.62	3.96
43	X2.5	4.60	3.93
44	X2.6	4.47	3.80
45	X2.7	4.53	3.87
46	X2.8	4.60	3.93
47	X2.9	4.53	3.87
48	X2.10	4.62	3.96
49	X2.11	4.60	3.93
50	X2.12	4.53	3.87
51	X2.13	4.47	3.84
52	X2.14	4.47	3.80
53	X2.15	4.58	3.91

Tabel B.4.1 Rekapitulasi Nilai Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan. (3/4)

No	Indikator	tingkat kepentingan (y)	Tingkat kepuasan (x)
54	X2.16	4.51	3.84
55	X2.17	4.42	3.80
56	X2.18	4.29	3.71
57	X2.19	4.27	3.69
58	X2.20	4.53	3.87
59	X2.21	4.53	3.87
60	X2.22	4.38	3.76
61	X2.23	4.22	3.69
62	X2.24	4.60	3.93
63	X2.25	4.31	3.69
64	X3.1	4.47	3.84
65	X3.2	4.60	3.80
66	X3.3	4.29	4.00
67	X3.4	4.13	4.02
68	X3.5	4.16	4.02
69	X3.6	4.22	3.96
70	X3.7	4.67	3.78
71	X3.8	4.69	3.80
72	X3.9	4.67	3.78
73	X3.10	4.44	3.87
74	X3.11	4.47	3.84
75	X3.12	4.49	3.84
76	X4.1	4.49	3.87
77	X4.2	4.53	3.89
78	X4.3	4.60	3.78
79	X4.4	4.58	3.78
80	X4.5	4.51	3.87

Tabel B.4.1 Rekapitulasi Nilai Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan. (4/4)

No	Indikator	tingkat kepentingan (y)	Tingkat kepuasan (x)
81	X4.6	4.49	3.89
82	X4.7	4.53	3.80
83	X4.8	4.62	3.76
84	X4.9	4.64	3.71
85	X4.10	4.53	3.82
86	X4.11	4.56	3.80
87	X5.1	4.49	3.89
88	X5.2	4.40	3.87
89	X5.3	4.38	4.00
90	X5.4	4.49	3.89
91	X5.5	4.29	3.98
92	X5.6	4.31	3.98
93	X5.7	4.49	3.82
94	X5.8	4.20	3.98
95	X5.9	4.22	3.98
96	X5.10	4.24	3.98
97	X5.11	4.40	4.02
98	X5.12	4.51	3.93
99	X5.13	4.33	3.98
100	X5.14	4.36	3.98
101	X5.15	4.40	4.00
102	X5.16	4.36	3.96
103	X5.17	4.24	3.98
104	X6.1	4.64	3.84
105	X6.2	4.60	3.84
106	X6.3	4.62	3.84
107	X6.4	4.56	3.85

LAMPIRAN B

Tabel B.4.2 Hasil Output Uji Validitas Variabel Organisasi (X1). (1/4)

		X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X1.5	X1.6	X1.7	X1.8	X1.9	X1.10	X1.11	X1.12	X1.13	X1.14	X1.15	X1.16	X1.17	X1.18	X1.19	X1.20	X1.21	X1.22	X1.23	X1.24	X1.25	X1.26	X1.27	X1.28	X1.29	X1.30	X1.31	X1.32	X1.33	X1.34	X1.35	X1.36	X1.37	X1.38	X1Tdl
X1.1	Pearson Correlation	1	0.200	.367*	.732**	.491**	.386**	.607**	0.205	0.083	.378*	0.134	.600**	.471**	0.134	.367*	.491**	.381**	.564**	.491**	.468**	0.196	.530**	.633**	.339*	0.261	-0.058	-0.141	.468**	.378*	.564**	-0.115	-0.085	.367*	0.134	0.262	.327*	.468**	.339*	.626**
	Sig. (2-t)		0.187	0.013	0.000	0.001	0.009	0.000	0.177	0.586	0.010	0.382	0.000	0.001	0.382	0.013	0.001	0.010	0.000	0.001	0.001	0.196	0.000	0.000	0.023	0.083	0.707	0.355	0.001	0.010	0.000	0.453	0.580	0.013	0.382	0.082	0.028	0.001	0.023	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.2	Pearson Correlation	0.200	1	0.196	.535**	.408**	-0.021	.468**	0.192	0.254	.354*	0.250	0.272	.471**	0.250	0.196	.408**	0.204	.302*	.408**	0.250	.535**	.366*	0.134	.468**	0.044	-0.018	-0.075	0.250	.354*	.302*	-0.061	-0.033	0.196	0.250	.302*	0.272	0.250	0.134	.473**
	Sig. (2-t)	0.187		0.197	0.000	0.005	0.890	0.001	0.207	0.093	0.017	0.098	0.071	0.001	0.098	0.197	0.005	0.180	0.044	0.005	0.098	0.000	0.013	0.382	0.001	0.772	0.907	0.623	0.098	0.017	0.044	0.689	0.828	0.197	0.098	0.044	0.071	0.098	0.382	0.001
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.3	Pearson Correlation	.367*	0.196	1	.367*	.480**	0.142	.419**	.301*	0.031	0.139	-0.196	.320*	.353*	.294*	.423**	0.080	.589**	0.207	0.080	.294*	-0.026	0.053	0.007	-.367*	0.227	0.085	0.059	.294*	0.139	0.207	-0.132	-0.007	.423**	.294*	0.207	.320*	.294*	0.026	.349*
	Sig. (2-t)	0.013	0.197		0.013	0.001	0.353	0.004	0.045	0.842	0.364	0.197	0.032	0.017	0.050	0.004	0.601	0.000	0.173	0.601	0.050	0.864	0.730	0.961	0.013	0.134	0.581	0.700	0.050	0.364	0.173	0.386	0.966	0.004	0.050	0.173	0.032	0.050	0.864	0.019
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.4	Pearson Correlation	.732**	.535**	.367*	1	.491**	.386**	.875**	.436**	.318*	.661**	.468**	.600**	.635**	.468**	.367*	.764**	.381**	.564**	.764**	.468**	.464**	.685**	.556**	.607**	.529**	-0.130	-0.141	.468**	.378*	.564**	-0.115	-0.085	.367*	.468**	.564**	.327*	.468**	.339*	.820**
	Sig. (2-t)	0.000	0.000	0.013		0.001	0.009	0.000	0.003	0.033	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.013	0.000	0.010	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.396	0.355	0.001	0.010	0.000	0.453	0.580	0.013	0.001	0.000	0.028	0.001	0.023	0.000	
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.5	Pearson Correlation	.491**	.408**	.480**	.491**	1	.468**	.600**	.470**	.383**	0.289	0.272	0.111	.485**	0.272	.480**	.444**	.499**	.431**	.444**	.612**	.491**	0.267	0.171	.327*	0.109	0.029	0.021	.612**	.866**	.431**	-0.150	-0.082	.480**	0.272	.431**	0.111	.612**	0.055	.646**
	Sig. (2-t)	0.001	0.005	0.001	0.001		0.001	0.000	0.001	0.010	0.054	0.071	0.467	0.001	0.071	0.001	0.002	0.000	0.003	0.002	0.000	0.001	0.076	0.260	0.028	0.476	0.848	0.894	0.000	0.000	0.003	0.325	0.593	0.001	0.071	0.003	0.467	0.000	0.722	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.6	Pearson Correlation	.386**	-0.021	0.142	.386**	.468**	1	.551**	.578**	.668**	.481**	.340*	0.225	.327*	.340*	0.267	.555**	.471**	.410**	.555**	.340*	.471**	0.277	.352*	.380**	0.117	-0.009	-0.006	.340*	.481**	.410**	-0.083	-0.095	0.267	.340*	.410**	-0.035	.340*	.380**	.605**
	Sig. (2-t)	0.009	0.890	0.353	0.009	0.001		0.000	0.000	0.000	0.001	0.022	0.136	0.028	0.022	0.077	0.000	0.001	0.005	0.000	0.022	0.001	0.066	0.018	0.010	0.444	0.952	0.967	0.022	0.001	0.005	0.586	0.534	0.077	0.022	0.005	0.821	0.022	0.010	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.7	Pearson Correlation	.607**	.468**	.419**	.875**	.600**	.551**	1	.564**	.464**	.756**	.535**	.491**	.761**	.535**	.419**	.873**	.435**	.645**	.873**	.535**	.607**	.551**	.439**	.464**	.451**	-0.086	-0.060	.535**	.472**	.645**	-0.131	-0.116	.419**	.535**	.645**	0.218	.535**	.464**	.881**
	Sig. (2-t)	0.000	0.001	0.004	0.000	0.000	0.000		0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.004	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.002	0.572	0.693	0.000	0.001	0.000	0.391	0.448	0.004	0.000	0.000	0.150	0.000	0.001	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.8	Pearson Correlation	0.205	0.192	.301*	.436**	.470**	.578**	.564**	1	.502**	.461**	0.288	0.078	.369*	0.288	0.188	.470**	0.224	0.289	.470**	0.192	.436**	.428**	.315*	.333*	0.247	0.145	0.231	0.288	.380*	.376*	-0.094	0.224	.301*	.383**	.376*	-0.078	0.288	0.179	.592**
	Sig. (2-t)	0.177	0.207	0.045	0.003	0.001	0.000	0.000		0.000	0.001	0.055	0.609	0.013	0.055	0.216	0.001	0.138	0.054	0.001	0.207	0.003	0.003	0.035	0.025	0.102	0.343	0.126	0.055	0.010	0.011	0.539	0.139	0.045	0.009	0.011	0.609	0.055	0.238	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.9	Pearson Correlation	0.083	0.254	0.031	.318*	.383**	.668**	.464**	.502**	1	.387**	.332*	0.175	.481**	0.234	0.145	.462**	.360*	.312*	.462**	0.234	.397**	0.215	0.088	.386**	0.085	-0.017	-0.012	0.234	.387**	.312*	0.242	0.080	0.145	0.234	.312*	-0.064	0.234	0.073	.506**
	Sig. (2-t)	0.586	0.093	0.842	0.033	0.010	0.000	0.001	0.000		0.009	0.026	0.249	0.001	0.121	0.340	0.001	0.015	0.037	0.001	0.121	0.007	0.156	0.566	0.009	0.579	0.913	0.939	0.121	0.009	0.037	0.110	0.603	0.340	0.121	0.037	0.677	0.121	0.633	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.10	Pearson Correlation	.378*	.354*	0.139	.661**	0.289	.481**	.756**	.461**																															

LAMPIRAN B

Tabel B.4.2 Hasil Output Uji Validitas Variabel Organisasi (X1). (2/4)

		X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X1.5	X1.6	X1.7	X1.8	X1.9	X1.10	X1.11	X1.12	X1.13	X1.14	X1.15	X1.16	X1.17	X1.18	X1.19	X1.20	X1.21	X1.22	X1.23	X1.24	X1.25	X1.26	X1.27	X1.28	X1.29	X1.30	X1.31	X1.32	X1.33	X1.34	X1.35	X1.36	X1.37	X1.38	X1Ttl
X1.11	Pearson Correlation	0.134	0.250	-0.196	.468**	0.272	.340*	.535**	0.288	.332*	.707**	1	0.068	.348*	.583**	.294*	.612**	0.178	0.075	.612**	0.167	.468**	.308*	0.248	.535**	0.178	-0.162	0.075	0.167	.354*	.452**	-0.092	-0.050	.294*	.583**	.452**	0.068	0.167	0.200	.522**
	Sig. (2-t)	0.382	0.098	0.197	0.001	0.071	0.022	0.000	0.055	0.026	0.000		0.657	0.019	0.000	0.050	0.000	0.242	0.623	0.000	0.274	0.001	0.039	0.100	0.000	0.243	0.288	0.623	0.274	0.017	0.002	0.548	0.744	0.050	0.000	0.002	0.657	0.274	0.187	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.12	Pearson Correlation	.600**	0.272	.320*	.600**	0.111	0.225	.491**	0.078	0.175	0.289	0.068	1	.518**	.408**	.320*	.389**	.332*	.492**	.389**	.408**	0.055	.362*	.452**	0.218	0.163	-0.029	-0.123	0.068	0.000	0.185	0.025	0.014	-0.080	0.068	0.185	.444**	0.068	0.218	.462**
	Sig. (2-t)	0.000	0.071	0.032	0.000	0.467	0.136	0.001	0.609	0.249	0.054	0.657		0.000	0.005	0.032	0.008	0.026	0.001	0.008	0.005	0.722	0.015	0.002	0.150	0.284	0.848	0.420	0.657	1.000	0.225	0.870	0.929	0.601	0.657	0.225	0.002	0.657	0.150	0.001
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.13	Pearson Correlation	.471**	.471**	.353*	.635**	.485**	.327*	.761**	.369*	.481**	.550**	.348*	.518**	1	.348*	.353*	.652**	.367*	.543**	.652**	.451**	.389**	.589**	.475**	0.268	0.217	0.137	-0.043	.451**	.377*	.543**	-0.111	-0.088	.353*	.348*	.451**	0.268	.451**	0.268	.725**
	Sig. (2-t)	0.001	0.001	0.017	0.000	0.001	0.028	0.000	0.013	0.001	0.000	0.019	0.000		0.019	0.017	0.000	0.013	0.000	0.000	0.002	0.008	0.000	0.001	0.075	0.153	0.370	0.778	0.002	0.011	0.000	0.470	0.567	0.017	0.019	0.002	0.076	0.002	0.075	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.14	Pearson Correlation	0.134	0.250	.294*	.468**	0.272	.340*	.535**	0.288	0.234	.707**	.583**	.408**	.348*	1	.784**	.612**	.560**	.452**	.612**	.583**	.468**	.308*	0.248	0.200	0.289	-0.072	0.075	0.167	.354*	.452**	-0.092	-0.050	.294*	.583**	.452**	0.068	0.167	0.200	.610**
	Sig. (2-t)	0.382	0.098	0.050	0.001	0.071	0.022	0.000	0.055	0.121	0.000	0.000	0.005	0.019		0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001	0.039	0.100	0.187	0.054	0.639	0.623	0.274	0.017	0.002	0.548	0.744	0.050	0.000	0.002	0.657	0.274	0.187	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.15	Pearson Correlation	.367*	0.196	.423**	.367*	.480**	0.267	.419**	0.188	0.145	.555**	.294*	.320*	.353*	.784**	1	.480**	.739**	.650**	.480**	.784**	.367*	0.280	0.232	0.026	0.227	-0.021	0.059	.294*	.555**	.650**	-0.132	-0.105	.423**	.294*	0.207	-0.080	.294*	0.026	.569**
	Sig. (2-t)	0.013	0.197	0.004	0.013	0.001	0.077	0.004	0.216	0.340	0.000	0.050	0.032	0.017	0.000		0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.013	0.063	0.125	0.864	0.134	0.890	0.700	0.050	0.000	0.000	0.386	0.493	0.004	0.050	0.173	0.601	0.050	0.864	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.16	Pearson Correlation	.491**	.408**	0.080	.764**	.444**	.555**	.873**	.470**	.462**	.866**	.612**	.389**	.652**	.612**	.480**	1	0.291	.739**	1.000**	.612**	.764**	.660**	.561**	.600**	.381**	-0.117	-0.082	.612**	.577**	.739**	-0.150	-0.150	.480**	.612**	.739**	0.111	.612**	.600**	.897**
	Sig. (2-t)	0.001	0.005	0.601	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.001		0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.442	0.592	0.000	0.000	0.000	0.325	0.325	0.001	0.000	0.000	0.467	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.17	Pearson Correlation	.381**	0.204	.589**	.381**	.499**	.471**	.435**	0.224	.360*	.360*	0.178	.332*	.367*	.560**	.739**	0.291	1	.445**	0.291	.560**	0.177	0.143	0.095	-0.075	0.235	0.005	0.061	0.178	.360*	.445**	-0.091	-0.058	0.289	0.178	0.100	0.021	0.178	-0.075	.483**
	Sig. (2-t)	0.010	0.180	0.000	0.010	0.000	0.001	0.003	0.138	0.015	0.015	0.242	0.026	0.013	0.000	0.000	0.053		0.002	0.053	0.000	0.245	0.348	0.534	0.625	0.120	0.971	0.689	0.242	0.015	0.002	0.554	0.706	0.054	0.242	0.514	0.892	0.242	0.625	0.001
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.18	Pearson Correlation	.564**	.302*	0.207	.564**	.431**	.410**	.645**	0.289	.312*	.533**	0.075	.492**	.543**	.452**	.650**	.739**	.445**	1	.739**	.829**	.564**	.517**	.443**	.342*	.348*	-0.033	-0.136	.452**	.533**	.659**	-0.065	-0.161	0.207	0.075	.318*	-0.123	.452**	.342*	.691**
	Sig. (2-t)	0.000	0.044	0.173	0.000	0.003	0.005	0.000	0.054	0.037	0.000	0.623	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.002		0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.021	0.019	0.832	0.372	0.002	0.000	0.000	0.673	0.290	0.173	0.623	0.033	0.420	0.002	0.021	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.19	Pearson Correlation	.491**	.408**	0.080	.764**	.444**	.555**	.873**	.470**	.462**	.866**	.612**	.389**	.652**	.612**	.480**	1.000**	0.291	.739**	1	.612**	.764**	.660**	.561**	.600**	.381**	-0.117	-0.082	.612**	.577**	.739**	-0.150	-0.150	.480**	.612**	.739**	0.111	.612**	.600**	.897**
	Sig. (2-t)	0.001	0.005	0.601	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.001	0.000	0.053	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.442	0.592	0.000	0.000	0.000	0.325	0.325	0.001	0.000	0.000	0.467	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45										

LAMPIRAN B

Tabel B.4.2 Hasil Output Uji Validitas Variabel Organisasi (X1). (3/4)

		X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X1.5	X1.6	X1.7	X1.8	X1.9	X1.10	X1.11	X1.12	X1.13	X1.14	X1.15	X1.16	X1.17	X1.18	X1.19	X1.20	X1.21	X1.22	X1.23	X1.24	X1.25	X1.26	X1.27	X1.28	X1.29	X1.30	X1.31	X1.32	X1.33	X1.34	X1.35	X1.36	X1.37	X1.38	X1.39
X1.21	Pearson Correlation	0.196	.535**	-0.026	.464**	.491**	.471**	.607**	.436**	.397**	.661**	.468**	0.055	.389**	.468**	.367*	.764**	0.177	.564**	.764**	.468**	1	.453**	.327*	.607**	0.261	-0.058	-0.040	.468**	.661**	.564**	-0.115	-0.085	.367*	.468**	.564**	0.055	.468**	.607**	.709**
	Sig. (2-t)	0.196	0.000	0.864	0.001	0.001	0.001	0.000	0.003	0.007	0.000	0.001	0.722	0.008	0.001	0.013	0.000	0.245	0.000	0.000	0.001		0.002	0.029	0.000	0.083	0.707	0.793	0.001	0.000	0.000	0.453	0.580	0.013	0.001	0.000	0.722	0.001	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.22	Pearson Correlation	.530**	.366*	0.053	.685**	0.267	0.277	.551**	.428**	0.215	.545**	.308*	.362*	.589**	.308*	0.280	.660**	0.143	.517**	.660**	.404**	.453**	1	.907**	.551**	.346*	0.220	-0.151	.501**	.381**	.517**	-0.123	0.055	.393**	.404**	.517**	0.204	.501**	.396**	.728**
	Sig. (2-t)	0.000	0.013	0.730	0.000	0.076	0.066	0.000	0.003	0.156	0.000	0.039	0.015	0.000	0.039	0.063	0.000	0.348	0.000	0.000	0.006	0.002		0.000	0.000	0.020	0.146	0.322	0.000	0.010	0.000	0.422	0.718	0.008	0.006	0.000	0.178	0.000	0.007	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.23	Pearson Correlation	.633**	0.134	0.007	.556**	0.171	.352*	.439**	.315*	0.088	.459**	0.248	.452**	.475**	0.248	0.232	.561**	0.095	.443**	.561**	.344*	.327*	.907**	1	.439**	0.180	0.243	-0.132	.439**	.297*	.443**	-0.108	0.082	.344*	.344*	.443**	.296*	.439**	.515**	.642**
	Sig. (2-t)	0.000	0.382	0.961	0.000	0.260	0.018	0.003	0.035	0.566	0.002	0.100	0.002	0.001	0.100	0.125	0.000	0.534	0.002	0.000	0.021	0.029	0.000		0.003	0.237	0.108	0.386	0.003	0.048	0.002	0.481	0.594	0.021	0.021	0.002	0.048	0.003	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.24	Pearson Correlation	.339*	.468**	-.367*	.607**	.327*	.380**	.464**	.333*	.386**	.472**	.535**	0.218	0.268	0.200	0.026	.600**	-0.075	.342*	.600**	0.200	.607**	.551**	.439**	1	0.184	-0.159	-0.161	0.200	.472**	.342*	-0.008	-0.049	0.026	0.200	.342*	-0.055	0.200	0.196	.516**
	Sig. (2-t)	0.023	0.001	0.013	0.000	0.028	0.010	0.001	0.025	0.009	0.001	0.000	0.150	0.075	0.187	0.864	0.000	0.625	0.021	0.000	0.187	0.000	0.000	0.003		0.226	0.298	0.290	0.187	0.001	0.021	0.957	0.749	0.864	0.187	0.021	0.722	0.187	0.196	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.25	Pearson Correlation	0.261	0.044	0.227	.529**	0.109	0.117	.451**	0.247	0.085	.314*	0.178	0.163	0.217	0.289	0.227	.381**	0.235	.348*	.381**	0.289	0.261	.346*	0.180	0.184	1	0.091	-0.087	0.178	0.031	0.248	.297*	0.132	0.096	0.178	0.248	0.073	0.178	0.184	.418**
	Sig. (2-t)	0.083	0.772	0.134	0.000	0.476	0.444	0.002	0.102	0.579	0.035	0.243	0.284	0.153	0.054	0.134	0.010	0.120	0.019	0.010	0.054	0.083	0.020	0.237	0.226		0.552	0.569	0.243	0.838	0.101	0.047	0.387	0.531	0.243	0.101	0.636	0.243	0.226	0.004
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.26	Pearson Correlation	-0.058	-0.018	0.085	-0.130	0.029	-0.009	-0.086	0.145	-0.017	-0.152	-0.162	-0.029	0.137	-0.072	-0.021	-0.117	0.005	-0.033	-0.117	0.018	-0.058	0.220	0.243	-0.159	0.091	1	.455**	0.018	0.000	-0.114	0.271	.436**	-0.021	-0.072	-0.033	0.044	0.018	-0.014	0.107
	Sig. (2-t)	0.707	0.907	0.581	0.396	0.848	0.952	0.572	0.343	0.913	0.317	0.288	0.848	0.370	0.639	0.890	0.442	0.971	0.832	0.442	0.907	0.707	0.146	0.108	0.298	0.552		0.002	0.907	1.000	0.457	0.072	0.003	0.890	0.639	0.832	0.774	0.907	0.925	0.486
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.27	Pearson Correlation	-0.141	-0.075	0.059	-0.141	0.021	-0.006	-0.060	0.231	-0.012	0.000	0.075	-0.123	-0.043	0.075	0.059	-0.082	0.061	-0.136	-0.082	-0.050	-0.040	-0.151	-0.132	-0.161	-0.087	.455**	1	-0.050	0.000	-0.023	-0.018	.418**	0.059	0.075	-0.023	-0.021	-0.050	-0.060	0.045
	Sig. (2-t)	0.355	0.623	0.700	0.355	0.894	0.967	0.693	0.126	0.939	1.000	0.623	0.420	0.778	0.623	0.700	0.592	0.689	0.372	0.592	0.743	0.793	0.322	0.386	0.290	0.569	0.002		0.743	1.000	0.882	0.904	0.004	0.700	0.623	0.882	0.894	0.743	0.693	0.770
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.28	Pearson Correlation	.468**	0.250	.294*	.468**	.612**	.340*	.535**	0.288	0.234	.354*	0.167	0.068	.451**	0.167	.294*	.612**	0.178	.452**	.612**	.583**	.468**	.501**	.439**	0.200	0.178	0.018	-0.050	1	.707**	.452**	-0.245	-0.134	.784**	.583**	.829**	.408**	1.000**	.535**	.687**
	Sig. (2-t)	0.001	0.098	0.050	0.001	0.000	0.022	0.000	0.055	0.121	0.017	0.274	0.657	0.002	0.274	0.050	0.000	0.242	0.002	0.000	0.000	0.001	0.000	0.003	0.187	0.243	0.907	0.743		0.000	0.002	0.104	0.382	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.29	Pearson Correlation	.378*	.354*	0.139	.378*	.866**	.481**	.472**	.380*	.387**	.400**	.354*	0.000	.377*	.354*	.555**	.577**	.360*	.533**	.577**	.707**	.661**	.381**	.297*	.472**	0.031	0.000	0.000	.707**	1	.533**	-0.173	-0.118	.555**	.354*	.533**	0.000	.707**	0.189	.672**
	Sig. (2-t)	0.010	0.017	0.364	0.010	0.000	0.001	0.001	0.010	0.009	0.006	0.017	1.000	0.011	0.017	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.048	0.001	0.838	1.000	1.000	0.000		0.000	0.255	0.440	0.000	0.017	0.000	1.000	0.000	0.214	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45																												

LAMPIRAN B

Tabel B.4.2 Hasil Output Uji Validitas Variabel Organisasi (X1). (4/4)

		X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X1.5	X1.6	X1.7	X1.8	X1.9	X1.10	X1.11	X1.12	X1.13	X1.14	X1.15	X1.16	X1.17	X1.18	X1.19	X1.20	X1.21	X1.22	X1.23	X1.24	X1.25	X1.26	X1.27	X1.28	X1.29	X1.30	X1.31	X1.32	X1.33	X1.34	X1.35	X1.36	X1.37	X1.38	X1Ttl
X1.31	Pearson Correlation	-0.115	-0.061	-0.132	-0.115	-0.150	-0.083	-0.131	-0.094	0.242	-0.173	-0.092	0.025	-0.111	-0.092	-0.132	-0.150	-0.091	-0.065	-0.150	-0.092	-0.115	-0.123	-0.108	-0.008	.297*	0.271	-0.018	-0.245	-0.173	-0.203	1	.524**	-.313*	-0.245	-0.203	-0.100	-0.245	-0.131	-0.073
	Sig. (2-t)	0.453	0.689	0.386	0.453	0.325	0.586	0.391	0.539	0.110	0.255	0.548	0.870	0.470	0.548	0.386	0.325	0.554	0.673	0.325	0.548	0.453	0.422	0.481	0.957	0.047	0.072	0.904	0.104	0.255	0.180		0.000	0.037	0.104	0.180	0.513	0.104	0.391	0.635
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.32	Pearson Correlation	-0.085	-0.033	-0.007	-0.085	-0.082	-0.095	-0.116	0.224	0.080	-0.118	-0.050	0.014	-0.088	-0.050	-0.105	-0.150	-0.058	-0.161	-0.150	-0.134	-0.085	0.055	0.082	-0.049	0.132	.436**	.418**	-0.134	-0.118	-0.161	.524**	1	-0.105	-0.050	-0.086	0.082	-0.134	-0.049	0.053
	Sig. (2-t)	0.580	0.828	0.966	0.580	0.593	0.534	0.448	0.139	0.603	0.440	0.744	0.929	0.567	0.744	0.493	0.325	0.706	0.290	0.325	0.382	0.580	0.718	0.594	0.749	0.387	0.003	0.004	0.382	0.440	0.290	0.000		0.493	0.744	0.576	0.593	0.382	0.749	0.730
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.33	Pearson Correlation	.367*	0.196	.423**	.367*	.480**	0.267	.419**	.301*	0.145	.555**	.294*	-0.080	.353*	.294*	.423**	.480**	0.289	0.207	.480**	.294*	.367*	.393**	.344*	0.026	0.096	-0.021	0.059	.784**	.555**	.650**	-.313*	-0.105	1	.784**	.650**	.320*	.784**	.419**	.595**
	Sig. (2-t)	0.013	0.197	0.004	0.013	0.001	0.077	0.004	0.045	0.340	0.000	0.050	0.601	0.017	0.050	0.004	0.001	0.054	0.173	0.001	0.050	0.013	0.008	0.021	0.864	0.531	0.890	0.700	0.000	0.000	0.000	0.037	0.493		0.000	0.000	0.032	0.000	0.004	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.34	Pearson Correlation	0.134	0.250	.294*	.468**	0.272	.340*	.535**	.383**	0.234	.707**	.583**	0.068	.348*	.583**	.294*	.612**	0.178	0.075	.612**	0.167	.468**	.404**	.344*	0.200	0.178	-0.072	0.075	.583**	.354*	.452**	-0.245	-0.050	.784**	1	.829**	.408**	.583**	.535**	.632**
	Sig. (2-t)	0.382	0.098	0.050	0.001	0.071	0.022	0.000	0.009	0.121	0.000	0.000	0.657	0.019	0.000	0.050	0.000	0.242	0.623	0.000	0.274	0.001	0.006	0.021	0.187	0.243	0.639	0.623	0.000	0.017	0.002	0.104	0.744	0.000		0.000	0.005	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.35	Pearson Correlation	0.262	.302*	0.207	.564**	.431**	.410**	.645**	.376*	.312*	.533**	.452**	0.185	.451**	.452**	0.207	.739**	0.100	.318*	.739**	.452**	.564**	.517**	.443**	.342*	0.248	-0.033	-0.023	.829**	.533**	.318*	-0.203	-0.086	.650**	.829**	1	.492**	.829**	.645**	.736**
	Sig. (2-t)	0.082	0.044	0.173	0.000	0.003	0.005	0.000	0.011	0.037	0.000	0.002	0.225	0.002	0.002	0.173	0.000	0.514	0.033	0.000	0.002	0.000	0.000	0.002	0.021	0.101	0.832	0.882	0.000	0.000	0.033	0.180	0.576	0.000	0.000		0.001	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.36	Pearson Correlation	.327*	0.272	.320*	.327*	0.111	-0.035	0.218	-0.078	-0.064	0.000	0.068	.444**	0.268	0.068	-0.080	0.111	0.021	-0.123	0.111	0.068	0.055	0.204	.296*	-0.055	0.073	0.044	-0.021	.408**	0.000	-0.123	-0.100	0.082	.320*	.408**	.492**	1	.408**	.491**	0.292
	Sig. (2-t)	0.028	0.071	0.032	0.028	0.467	0.821	0.150	0.609	0.677	1.000	0.657	0.002	0.076	0.657	0.601	0.467	0.892	0.420	0.467	0.657	0.722	0.178	0.048	0.722	0.636	0.774	0.894	0.005	1.000	0.420	0.513	0.593	0.032	0.005	0.001		0.005	0.001	0.052
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.37	Pearson Correlation	.468**	0.250	.294*	.468**	.612**	.340*	.535**	0.288	0.234	.354*	0.167	0.068	.451**	0.167	.294*	.612**	0.178	.452**	.612**	.583**	.468**	.501**	.439**	0.200	0.178	0.018	-0.050	1.000**	.707**	.452**	-0.245	-0.134	.784**	.583**	.829**	.408**	1	.535**	.687**
	Sig. (2-t)	0.001	0.098	0.050	0.001	0.000	0.022	0.000	0.055	0.121	0.017	0.274	0.657	0.002	0.274	0.050	0.000	0.242	0.002	0.000	0.000	0.001	0.000	0.003	0.187	0.243	0.907	0.743	0.000	0.000	0.002	0.104	0.382	0.000	0.000	0.000	0.005		0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1.38	Pearson Correlation	.339*	0.134	0.026	.339*	0.055	.380**	.464**	0.179	0.073	.472**	0.200	0.218	0.268	0.200	0.026	.600**	-0.075	.342*	.600**	0.200	.607**	.396**	.515**	0.196	0.184	-0.014	-0.060	.535**	0.189	.342*	-0.131	-0.049	.419**	.535**	.645**	.491**	.535**	1	.533**
	Sig. (2-t)	0.023	0.382	0.864	0.023	0.722	0.010	0.001	0.238	0.633	0.001	0.187	0.150	0.075	0.187	0.864	0.000	0.625	0.021	0.000	0.187	0.000	0.007	0.000	0.196	0.226	0.925	0.693	0.000	0.214	0.021	0.391	0.749	0.004	0.000	0.000	0.001	0.000		0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X1Ttl	Pearson Correlation	.626**	.473**	.349*	.820**	.646**	.605**	.881**	.592**	.506**	.779**	.522**	.462**	.725**	.610**	.569**	.897**	.483**	.691**	.897**	.665**	.709**	.728**	.642**	.516**	.418**	0.107	0.045	.687**	.672**	.716**	-0.073	0.053	.595**	.632**	.736**	0.292	.687**	.533**	1
	Sig. (2-t)	0.000	0.001	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.486	0.770	0.000	0.000	0.000	0.635	0.730	0.000	0.000	0.000	0.052	0.000	0.000		
	N		45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

LAMPIRAN B

Tabel B.4.2 Hasil Output Uji Validitas Variabel Aplikasi (X2). (1/3)

		X2.1	X2.2	X2.3	X2.4	X2.5	X2.6	X2.7	X2.8	X2.9	X2.10	X2.11	X2.12	X2.13	X2.14	X2.15	X2.16	X2.17	X2.18	X2.19	X2.20	X2.21	X2.22	X2.23	X2.24	X2.25	X2TOTAL
X2.1	Pearson Correlation	1	-0.050	.350*	-0.041	0.091	.329*	0.209	-0.183	0.209	-0.041	-0.183	-0.060	0.055	-0.209	-0.050	0.070	0.046	0.266	0.140	-0.060	0.209	0.291	.368*	0.091	0.156	0.218
	Sig. (2-tailed)		0.743	0.018	0.789	0.551	0.027	0.168	0.230	0.168	0.789	0.230	0.697	0.719	0.168	0.743	0.650	0.763	0.078	0.360	0.697	0.168	0.052	0.013	0.551	0.305	0.151
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.2	Pearson Correlation	-0.050	1	.322*	.726**	.588**	.349*	.734**	.863**	.734**	.726**	.863**	.734**	.570**	-0.192	.727**	.604**	.337*	-0.125	-0.247	.734**	.734**	0.100	-0.226	.588**	-0.273	.758**
	Sig. (2-tailed)	0.743		0.031	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.205	0.000	0.000	0.024	0.412	0.101	0.000	0.000	0.512	0.136	0.000	0.069	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.3	Pearson Correlation	.350*	.322*	1	.318*	.456**	.478**	.598**	0.183	.598**	.318*	0.183	.329*	.440**	-.329*	.594**	.467**	0.204	-0.018	-0.140	.329*	.598**	0.216	-0.126	.456**	-.420**	.517**
	Sig. (2-tailed)	0.018	0.031		0.033	0.002	0.001	0.000	0.230	0.000	0.033	0.230	0.027	0.002	0.027	0.000	0.001	0.180	0.905	0.360	0.027	0.000	0.154	0.411	0.002	0.004	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.4	Pearson Correlation	-0.041	.726**	.318*	1	.861**	0.086	.465**	.861**	.465**	1.000**	.861**	.465**	.333*	-0.190	.447**	.338*	0.101	-.345*	-.470**	.465**	.465**	-0.137	-.433**	.580**	-.515**	.524**
	Sig. (2-tailed)	0.789	0.000	0.033		0.000	0.575	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.025	0.212	0.002	0.023	0.511	0.020	0.001	0.001	0.001	0.370	0.003	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.5	Pearson Correlation	0.091	.588**	.456**	.861**	1	0.218	.600**	.722**	.600**	.861**	.722**	.327*	.452**	-0.055	.312*	.472**	0.220	-0.234	-.357*	.327*	.600**	-0.017	-.328*	.722**	-.392**	.603**
	Sig. (2-tailed)	0.551	0.000	0.002	0.000		0.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	0.002	0.722	0.037	0.001	0.147	0.122	0.016	0.028	0.000	0.911	0.028	0.000	0.008	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.6	Pearson Correlation	.329*	.349*	.478**	0.086	0.218	1	.607**	0.218	.607**	0.086	0.218	.339*	.674**	0.196	.349*	.469**	.675**	.405**	0.284	.339*	.607**	.427**	0.027	0.218	0.041	.659**
	Sig. (2-tailed)	0.027	0.019	0.001	0.575	0.150		0.000	0.150	0.000	0.575	0.150	0.023	0.000	0.196	0.019	0.001	0.000	0.006	0.059	0.023	0.000	0.003	0.861	0.150	0.790	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.7	Pearson Correlation	0.209	.734**	.598**	.465**	.600**	.607**	1	.600**	1.000**	.465**	.600**	.732**	.806**	0.071	.734**	.867**	.570**	0.088	-0.033	.732**	1.000**	.331*	-0.027	.600**	-0.041	.935**
	Sig. (2-tailed)	0.168	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000		0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.641	0.000	0.000	0.000	0.567	0.828	0.000	0.000	0.026	0.861	0.000	0.790	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.8	Pearson Correlation	-0.183	.863**	0.183	.861**	.722**	0.218	.600**	1	.600**	.861**	1.000**	.600**	.452**	-0.055	.588**	.472**	0.220	-0.234	-.357*	.600**	.600**	-0.017	-.328*	.444**	-.392**	.642**
	Sig. (2-tailed)	0.230	0.000	0.230	0.000	0.000	0.150	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.722	0.000	0.001	0.147	0.122	0.016	0.000	0.000	0.911	0.028	0.002	0.008	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.9	Pearson Correlation	0.209	.734**	.598**	.465**	.600**	.607**	1.000**	.600**	1	.465**	.600**	.732**	.806**	0.071	.734**	.867**	.570**	0.088	-0.033	.732**	1.000**	.331*	-0.027	.600**	-0.041	.935**
	Sig. (2-tailed)	0.168	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000		0.001	0.000	0.000	0.000	0.641	0.000	0.000	0.000	0.567	0.828	0.000	0.000	0.026	0.861	0.000	0.790	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.10	Pearson Correlation	-0.041	.726**	.318*	1.000**	.861**	0.086	.465**	.861**	.465**	1	.861**	.465**	.333*	-0.190	.447**	.338*	0.101	-.345*	-.470**	.465**	.465**	-0.137	-.433**	.580**	-.515**	.524**
	Sig. (2-tailed)	0.789	0.000	0.033	0.000	0.000	0.575	0.001	0.000	0.001		0.000	0.001	0.025	0.212	0.002	0.023	0.511	0.020	0.001	0.001	0.001	0.370	0.003	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

LAMPIRAN B

Tabel B.4.2 Hasil Output Uji Validitas Variabel Aplikasi (X2). (2/3)

		X2.1	X2.2	X2.3	X2.4	X2.5	X2.6	X2.7	X2.8	X2.9	X2.10	X2.11	X2.12	X2.13	X2.14	X2.15	X2.16	X2.17	X2.18	X2.19	X2.20	X2.21	X2.22	X2.23	X2.24	X2.25	X2TOTAL
X2.11	Pearson Correlation	-0.183	.863**	0.183	.861**	.722**	0.218	.600**	1.000**	.600**	.861**	1	.600**	.452**	-0.055	.588**	.472**	0.220	-0.234	-.357*	.600**	.600**	-0.017	-.328*	.444**	-.392**	.642**
	Sig. (2-tailed)	0.230	0.000	0.230	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.002	0.722	0.000	0.001	0.147	0.122	0.016	0.000	0.000	0.911	0.028	0.002	0.008	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.12	Pearson Correlation	-0.060	.734**	.329*	.465**	.327*	.339*	.732**	.600**	.732**	.465**	.600**	1	.559**	0.071	.734**	.867**	.570**	0.088	-0.033	1.000**	.732**	.331*	-0.027	.327*	-0.041	.804**
	Sig. (2-tailed)	0.697	0.000	0.027	0.001	0.028	0.023	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000		0.000	0.641	0.000	0.000	0.000	0.567	0.828	0.000	0.000	0.026	0.861	0.028	0.790	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.13	Pearson Correlation	0.055	.570**	.440**	.333*	.452**	.674**	.806**	.452**	.806**	.333*	.452**	.559**	1	0.181	.570**	.679**	.621**	0.146	0.031	.559**	.806**	0.160	-0.198	.452**	0.038	.774**
	Sig. (2-tailed)	0.719	0.000	0.002	0.025	0.002	0.000	0.000	0.002	0.000	0.025	0.002	0.000		0.234	0.000	0.000	0.000	0.338	0.841	0.000	0.000	0.293	0.193	0.002	0.806	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.14	Pearson Correlation	-0.209	-0.192	-.329*	-0.190	-0.055	0.196	0.071	-0.055	0.071	-0.190	-0.055	0.071	0.181	1	-0.192	0.202	.426**	.405**	0.284	0.071	0.071	0.174	0.027	-0.055	.304*	0.153
	Sig. (2-tailed)	0.168	0.205	0.027	0.212	0.722	0.196	0.641	0.722	0.641	0.212	0.722	0.641	0.234		0.205	0.183	0.004	0.006	0.059	0.641	0.641	0.253	0.861	0.722	0.043	0.317
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.15	Pearson Correlation	-0.050	.727**	.594**	.447**	.312*	.349*	.734**	.588**	.734**	.447**	.588**	.734**	.570**	-0.192	1	.604**	.337*	-0.125	-0.247	.734**	.734**	0.100	-0.226	.312*	-0.273	.663**
	Sig. (2-tailed)	0.743	0.000	0.000	0.002	0.037	0.019	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.205		0.000	0.024	0.412	0.101	0.000	0.000	0.512	0.136	0.037	0.069	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.16	Pearson Correlation	0.070	.604**	.467**	.338*	.472**	.469**	.867**	.472**	.867**	.338*	.472**	.867**	.679**	0.202	.604**	1	.686**	0.193	0.072	.867**	.867**	.447**	0.071	.472**	0.074	.885**
	Sig. (2-tailed)	0.650	0.000	0.001	0.023	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.023	0.001	0.000	0.000	0.183	0.000		0.000	0.204	0.637	0.000	0.000	0.002	0.641	0.001	0.630	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.17	Pearson Correlation	0.046	.337*	0.204	0.101	0.220	.675**	.570**	0.220	.570**	0.101	0.220	.570**	.621**	.426**	.337*	.686**	1	.497**	.383**	.570**	.570**	.377*	0.133	0.220	0.251	.708**
	Sig. (2-tailed)	0.763	0.024	0.180	0.511	0.147	0.000	0.000	0.147	0.000	0.511	0.147	0.000	0.000	0.004	0.024	0.000		0.001	0.009	0.000	0.000	0.011	0.384	0.147	0.096	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.18	Pearson Correlation	0.266	-0.125	-0.018	-.345*	-0.234	.405**	0.088	-0.234	0.088	-.345*	-0.234	0.088	0.146	.405**	-0.125	0.193	.497**	1	.886**	0.088	0.088	.549**	.452**	-0.234	.399**	0.285
	Sig. (2-tailed)	0.078	0.412	0.905	0.020	0.122	0.006	0.567	0.122	0.567	0.020	0.122	0.567	0.338	0.006	0.412	0.204	0.001		0.000	0.567	0.567	0.000	0.002	0.122	0.007	0.058
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.19	Pearson Correlation	0.140	-0.247	-0.140	-.470**	-.357*	0.284	-0.033	-.357*	-0.033	-.470**	-.357*	-0.033	0.031	0.284	-0.247	0.072	.383**	.886**	1	-0.033	-0.033	.431**	.552**	-.357*	.513**	0.122
	Sig. (2-tailed)	0.360	0.101	0.360	0.001	0.016	0.059	0.828	0.016	0.828	0.001	0.016	0.828	0.841	0.059	0.101	0.637	0.009	0.000		0.828	0.828	0.003	0.000	0.016	0.000	0.426
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.20	Pearson Correlation	-0.060	.734**	.329*	.465**	.327*	.339*	.732**	.600**	.732**	.465**	.600**	1.000**	.559**	0.071	.734**	.867**	.570**	0.088	-0.033	1	.732**	.331*	-0.027	.327*	-0.041	.804**
	Sig. (2-tailed)	0.697	0.000	0.027	0.001	0.028	0.023	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.641	0.000	0.000	0.000	0.567	0.828		0.000	0.026	0.861	0.028	0.790	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.21	Pearson Correlation	-0.183	.863**	0.183	.861**	.722**	0.218	.600**	1.000**	.600**	.861**	1	.600**	.452**	-0.055	.588**	.472**	0.220	-0.234	-.357*	.600**	.600**	-0.017	-.328*	.444**	-.392**	.642**
	Sig. (2-tailed)	0.230	0.000	0.230	0.000	0.000	0.150	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.002	0.722	0.000	0.001	0.147	0.122	0.016	0.000	0.000	0.911	0.028	0.002	0.008	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

LAMPIRAN B

Tabel B.4.2 Hasil Output Uji Validitas Variabel Aplikasi (X2). (3/3)

		X2.1	X2.2	X2.3	X2.4	X2.5	X2.6	X2.7	X2.8	X2.9	X2.10	X2.11	X2.12	X2.13	X2.14	X2.15	X2.16	X2.17	X2.18	X2.19	X2.20	X2.21	X2.22	X2.23	X2.24	X2.25	X2TOTAL
X2.22	Pearson Correlation	0.209	.734**	.598**	.465**	.600**	.607**	1.000**	.600**	1.000**	.465**	.600**	.732**	.806**	0.071	.734**	.867**	.570**	0.088	-0.033	.732**	1	.331*	-0.027	.600**	-0.041	.935**
	Sig. (2-tailed)	0.168	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.641	0.000	0.000	0.000	0.567	0.828	0.000		0.026	0.861	0.000	0.790	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.23	Pearson Correlation	0.291	0.100	0.216	-0.137	-0.017	.427**	.331*	-0.017	.331*	-0.137	-0.017	.331*	0.160	0.174	0.100	.447**	.377*	.549**	.431**	.331*	.331*	1	.549**	-0.017	.389**	.475**
	Sig. (2-tailed)	0.052	0.512	0.154	0.370	0.911	0.003	0.026	0.911	0.026	0.370	0.911	0.026	0.293	0.253	0.512	0.002	0.011	0.000	0.003	0.026	0.026		0.000	0.911	0.008	0.001
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.24	Pearson Correlation	.368*	-0.226	-0.126	-.433**	-.328*	0.027	-0.027	-.328*	-0.027	-.433**	-.328*	-0.027	-0.198	0.027	-0.226	0.071	0.133	.452**	.552**	-0.027	-0.027	.549**	1	-.328*	.623**	0.070
	Sig. (2-tailed)	0.013	0.136	0.411	0.003	0.028	0.861	0.861	0.028	0.861	0.003	0.028	0.861	0.193	0.861	0.136	0.641	0.384	0.002	0.000	0.861	0.861	0.000		0.028	0.000	0.650
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2.25	Pearson Correlation	0.091	.588**	.456**	.580**	.722**	0.218	.600**	.444**	.600**	.580**	.444**	.327*	.452**	-0.055	.312*	.472**	0.220	-0.234	-.357*	.327*	.600**	-0.017	-.328*	1	-.392**	.527**
	Sig. (2-tailed)	0.551	0.000	0.002	0.000	0.000	0.150	0.000	0.002	0.000	0.000	0.002	0.028	0.002	0.722	0.037	0.001	0.147	0.122	0.016	0.028	0.000	0.911	0.028		0.008	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X2TOTAL	Pearson Correlation	0.156	-0.273	-.420**	-.515**	-.392**	0.041	-0.041	-.392**	-0.041	-.515**	-.392**	-0.041	0.038	.304*	-0.273	0.074	0.251	.399**	.513**	-0.041	-0.041	.389**	.623**	-.392**	1	0.020
	Sig. (2-tailed)	0.305	0.069	0.004	0.000	0.008	0.790	0.790	0.008	0.790	0.000	0.008	0.790	0.806	0.043	0.069	0.630	0.096	0.007	0.000	0.790	0.790	0.008	0.000	0.008		0.896
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

LAMPIRAN B

Tabel B.4.2 Hasil Output Uji Validitas Variabel Peralatan (X3). (1/2)

		X3.1	X3.2	X3.3	X3.4	X3.5	X3.6	X3.7	X3.8	X3.9	X3.10	X3.11	X3.12	X3TOTAL
X3.1	Pearson Correlation	1	.582**	.529**	0.018	-0.020	.571**	.378*	.436**	.661**	0.205	.464**	.389**	.739**
	Sig. (2-tailed)		0.000	0.000	0.907	0.896	0.000	0.010	0.003	0.000	0.177	0.001	0.008	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X3.2	Pearson Correlation	.582**	1	.381**	-0.055	-0.092	.436**	.385**	.627**	.385**	0.078	.309*	-0.017	.558**
	Sig. (2-tailed)	0.000		0.010	0.722	0.550	0.003	0.009	0.000	0.009	0.609	0.039	0.913	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X3.3	Pearson Correlation	.529**	.381**	1	.380**	.297*	0.226	0.031	0.292	.314*	0.017	-0.006	0.217	.535**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.010		0.010	0.047	0.136	0.838	0.051	0.035	0.911	0.969	0.153	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X3.4	Pearson Correlation	0.018	-0.055	.380**	1	.829**	0.071	0.094	-0.013	0.094	0.102	0.107	0.170	.432**
	Sig. (2-tailed)	0.907	0.722	0.010		0.000	0.641	0.537	0.933	0.537	0.503	0.484	0.265	0.003
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X3.5	Pearson Correlation	-0.020	-0.092	.297*	.829**	1	0.040	0.026	-0.066	0.026	0.251	0.055	.315*	.425**
	Sig. (2-tailed)	0.896	0.550	0.047	0.000		0.794	0.863	0.665	0.863	0.097	0.720	0.035	0.004
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X3.6	Pearson Correlation	.571**	.436**	0.226	0.071	0.040	1	.378*	.359*	.378*	0.236	0.250	0.208	.578**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.003	0.136	0.641	0.794		0.010	0.015	0.010	0.119	0.098	0.170	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X3.7	Pearson Correlation	.378*	.385**	0.031	0.094	0.026	.378*	1	.441**	.700**	.380*	.661**	0.290	.678**
	Sig. (2-tailed)	0.010	0.009	0.838	0.537	0.863	0.010		0.002	0.000	0.010	0.000	0.054	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X3.8	Pearson Correlation	.436**	.627**	0.292	-0.013	-0.066	.359*	.441**	1	.441**	0.267	0.148	0.075	.560**
	Sig. (2-tailed)	0.003	0.000	0.051	0.933	0.665	0.015	0.002		0.002	0.076	0.333	0.626	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X3.9	Pearson Correlation	.661**	.385**	.314*	0.094	0.026	.378*	.700**	.441**	1	0.136	.661**	.550**	.761**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.009	0.035	0.537	0.863	0.010	0.000	0.002		0.375	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X3.10	Pearson Correlation	0.205	0.078	0.017	0.102	0.251	0.236	.380*	0.267	0.136	1	-0.026	.581**	.494**
	Sig. (2-tailed)	0.177	0.609	0.911	0.503	0.097	0.119	0.010	0.076	0.375		0.867	0.000	0.001
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X3.11	Pearson Correlation	.464**	.309*	-0.006	0.107	0.055	0.250	.661**	0.148	.661**	-0.026	1	0.142	.532**
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.039	0.969	0.484	0.720	0.098	0.000	0.333	0.000	0.867		0.351	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

LAMPIRAN B

Tabel B.4.2 Hasil Output Uji Validitas Variabel Peralatan (X3). (2/2)

		X3.1	X3.2	X3.3	X3.4	X3.5	X3.6	X3.7	X3.8	X3.9	X3.10	X3.11	X3.12	X3TOTAL
X3.12	Pearson Correlation	.389**	-0.017	0.217	0.170	.315*	0.208	0.290	0.075	.550**	.581**	0.142	1	.593**
	Sig. (2-tailed)	0.008	0.913	0.153	0.265	0.035	0.170	0.054	0.626	0.000	0.000	0.351		0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X3TOTAL	Pearson Correlation	.739**	.558**	.535**	.432**	.425**	.578**	.678**	.560**	.761**	.494**	.532**	.593**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.003	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

LAMPIRAN B

Tabel B.4.4 Hasil Output Uji Validitas Variabel Tim Proyek (X4). (1/2)

		X4.1	X4.2	X4.3	X4.4	X4.5	X4.6	X4.7	X4.8	X4.9	X4.10	X4.11	X4TOTAL
X4.1	Pearson Correlation	1	0.202	.345*	.476**	.423**	0.289	.558**	0.212	0.076	.380**	.338*	.525**
	Sig. (2-tailed)		0.183	0.020	0.001	0.004	0.055	0.000	0.162	0.618	0.010	0.023	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X4.2	Pearson Correlation	0.202	1	.418**	.553**	.689**	.558**	.464**	0.282	0.143	.554**	.687**	.677**
	Sig. (2-tailed)	0.183		0.004	0.000	0.000	0.000	0.001	0.061	0.350	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X4.3	Pearson Correlation	.345*	.418**	1	.863**	.381**	0.254	.782**	.861**	.720**	.600**	.730**	.842**
	Sig. (2-tailed)	0.020	0.004		0.000	0.010	0.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X4.4	Pearson Correlation	.476**	.553**	.863**	1	.514**	.386**	.914**	.726**	.587**	.734**	.865**	.925**
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.000	0.000		0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X4.5	Pearson Correlation	.423**	.689**	.381**	.514**	1	.868**	.422**	0.247	0.109	.778**	.646**	.742**
	Sig. (2-tailed)	0.004	0.000	0.010	0.000		0.000	0.004	0.103	0.474	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X4.6	Pearson Correlation	0.289	.558**	0.254	.386**	.868**	1	0.291	0.120	-0.017	.648**	.517**	.601**
	Sig. (2-tailed)	0.055	0.000	0.092	0.009	0.000		0.052	0.432	0.914	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X4.7	Pearson Correlation	.558**	.464**	.782**	.914**	.422**	0.291	1	.649**	.515**	.643**	.777**	.852**
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.001	0.000	0.000	0.004	0.052		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X4.8	Pearson Correlation	0.212	0.282	.861**	.726**	0.247	0.120	.649**	1	.858**	.465**	.594**	.726**
	Sig. (2-tailed)	0.162	0.061	0.000	0.000	0.103	0.432	0.000		0.000	0.001	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X4.9	Pearson Correlation	0.076	0.143	.720**	.587**	0.109	-0.017	.515**	.858**	1	.329*	.457**	.575**
	Sig. (2-tailed)	0.618	0.350	0.000	0.000	0.474	0.914	0.000	0.000		0.027	0.002	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

LAMPIRAN B

Tabel B.4.2 Hasil Output Uji Validitas Variabel Tim Proyek (X4). (2/2)

		X4.1	X4.2	X4.3	X4.4	X4.5	X4.6	X4.7	X4.8	X4.9	X4.10	X4.11	X4TOTAL
X4.10	Pearson Correlation	.380**	.554**	.600**	.734**	.778**	.648**	.643**	.465**	.329*	1	.867**	.852**
	Sig. (2-tailed)	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.027		0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X4.11	Pearson Correlation	.338*	.687**	.730**	.865**	.646**	.517**	.777**	.594**	.457**	.867**	1	.909**
	Sig. (2-tailed)	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000		0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X4TOTAL	Pearson Correlation	.525**	.677**	.842**	.925**	.742**	.601**	.852**	.726**	.575**	.852**	.909**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).													

LAMPIRAN B

Tabel B.4.5 Hasil Output Uji Validitas Variabel Proses (X5). (1/2)

		X5.1	X5.2	X5.3	X5.4	X5.5	X5.6	X5.7	X5.8	X5.9	X5.10	X5.11	X5.12	X5.13	X5.14	X5.15	X5.16	X5.17	X5TOTAL
X5.1	Pearson Correlation	1	0.183	0.124	.377*	0.112	0.153	.377*	0.041	0.079	0.120	0.015	.334*	0.047	0.087	0.093	-0.061	0.120	0.238
	Sig. (2-tailed)		0.228	0.418	0.011	0.465	0.316	0.011	0.790	0.608	0.433	0.924	0.025	0.760	0.570	0.543	0.692	0.433	0.116
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.2	Pearson Correlation	0.183	1	.357*	0.267	.306*	0.160	.433**	0.281	.331*	0.180	0.259	.317*	0.264	0.111	0.131	.318*	.388**	.422**
	Sig. (2-tailed)	0.228		0.016	0.077	0.041	0.295	0.003	0.062	0.026	0.237	0.086	0.034	0.080	0.469	0.392	0.033	0.009	0.004
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.3	Pearson Correlation	0.124	.357*	1	.417**	.901**	.802**	0.270	.818**	.712**	.599**	.611**	0.169	.656**	.545**	.460**	.605**	.720**	.819**
	Sig. (2-tailed)	0.418	0.016		0.004	0.000	0.000	0.073	0.000	0.000	0.000	0.000	0.266	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.4	Pearson Correlation	.377*	0.267	.417**	1	.384**	.437**	.377*	.313*	.361*	.415**	0.233	-0.022	0.187	0.235	0.248	0.087	.341*	.454**
	Sig. (2-tailed)	0.011	0.077	0.004		0.009	0.003	0.011	0.036	0.015	0.005	0.124	0.887	0.218	0.121	0.100	0.570	0.022	0.002
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.5	Pearson Correlation	0.112	.306*	.901**	.384**	1	.812**	0.248	.905**	.817**	.724**	.656**	0.160	.681**	.699**	.640**	.642**	.724**	.875**
	Sig. (2-tailed)	0.465	0.041	0.000	0.009		0.000	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.293	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.6	Pearson Correlation	0.153	0.160	.802**	.437**	.812**	1	.295*	.826**	.728**	.800**	.546**	0.202	.692**	.650**	.582**	.414**	.741**	.825**
	Sig. (2-tailed)	0.316	0.295	0.000	0.003	0.000		0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.183	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.7	Pearson Correlation	.377*	.433**	0.270	.377*	0.248	.295*	1	0.177	0.220	0.267	0.160	.601**	0.117	0.161	0.171	0.161	0.194	.404**
	Sig. (2-tailed)	0.011	0.003	0.073	0.011	0.101	0.049		0.245	0.146	0.076	0.294	0.000	0.443	0.291	0.263	0.291	0.203	0.006
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.8	Pearson Correlation	0.041	0.281	.818**	.313*	.905**	.826**	0.177	1	.920**	.836**	.802**	0.163	.807**	.723**	.676**	.667**	.836**	.911**
	Sig. (2-tailed)	0.790	0.062	0.000	0.036	0.000	0.000	0.245		0.000	0.000	0.000	0.284	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.9	Pearson Correlation	0.079	.331*	.712**	.361*	.817**	.728**	0.220	.920**	1	.913**	.810**	0.134	.820**	.731**	.678**	.672**	.913**	.912**
	Sig. (2-tailed)	0.608	0.026	0.000	0.015	0.000	0.000	0.146	0.000		0.000	0.000	0.382	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.10	Pearson Correlation	0.120	0.180	.599**	.415**	.724**	.800**	0.267	.836**	.913**	1	.701**	0.176	.720**	.802**	.747**	.557**	.816**	.870**
	Sig. (2-tailed)	0.433	0.237	0.000	0.005	0.000	0.000	0.076	0.000	0.000		0.000	0.249	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

LAMPIRAN B

Tabel B.4.5 Hasil Output Uji Validitas Variabel Proses (X5). (2/2)

		X5.1	X5.2	X5.3	X5.4	X5.5	X5.6	X5.7	X5.8	X5.9	X5.10	X5.11	X5.12	X5.13	X5.14	X5.15	X5.16	X5.17	X5TOTAL
X5.11	Pearson Correlation	0.015	0.259	.611**	0.233	.656**	.546**	0.160	.802**	.810**	.701**	1	0.276	.805**	.701**	.748**	.761**	.701**	.823**
	Sig. (2-tailed)	0.924	0.086	0.000	0.124	0.000	0.000	0.294	0.000	0.000	0.000		0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.12	Pearson Correlation	.334*	.317*	0.169	-0.022	0.160	0.202	.601**	0.163	0.134	0.176	0.276	1	.305*	.356*	.372*	.356*	0.176	.398**
	Sig. (2-tailed)	0.025	0.034	0.266	0.887	0.293	0.183	0.000	0.284	0.382	0.249	0.066		0.042	0.016	0.012	0.016	0.249	0.007
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.13	Pearson Correlation	0.047	0.264	.656**	0.187	.681**	.692**	0.117	.807**	.820**	.720**	.805**	.305*	1	.739**	.674**	.681**	.895**	.850**
	Sig. (2-tailed)	0.760	0.080	0.000	0.218	0.000	0.000	0.443	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.14	Pearson Correlation	0.087	0.111	.545**	0.235	.699**	.650**	0.161	.723**	.731**	.802**	.701**	.356*	.739**	1	.940**	.755**	.619**	.826**
	Sig. (2-tailed)	0.570	0.469	0.000	0.121	0.000	0.000	0.291	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.15	Pearson Correlation	0.093	0.131	.460**	0.248	.640**	.582**	0.171	.676**	.678**	.747**	.748**	.372*	.674**	.940**	1	.682**	.554**	.785**
	Sig. (2-tailed)	0.543	0.392	0.001	0.100	0.000	0.000	0.263	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.16	Pearson Correlation	-0.061	.318*	.605**	0.087	.642**	.414**	0.161	.667**	.672**	.557**	.761**	.356*	.681**	.755**	.682**	1	.557**	.744**
	Sig. (2-tailed)	0.692	0.033	0.000	0.570	0.000	0.005	0.291	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5.17	Pearson Correlation	0.120	.388**	.720**	.341*	.724**	.741**	0.194	.836**	.913**	.816**	.701**	0.176	.895**	.619**	.554**	.557**	1	.865**
	Sig. (2-tailed)	0.433	0.009	0.000	0.022	0.000	0.000	0.203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.249	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X5TOTAL	Pearson Correlation	0.238	.422**	.819**	.454**	.875**	.825**	.404**	.911**	.912**	.870**	.823**	.398**	.850**	.826**	.785**	.744**	.865**	1
	Sig. (2-tailed)	0.116	0.004	0.000	0.002	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	N	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).																			
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).																			

LAMPIRAN B

Tabel B.4.6 Hasil Output Uji Validitas Variabel Model Bisnis (X6).

		X6.1	X6.2	X6.3	X6.4	X6TOTAL
X6.1	Pearson Correlation	1	.436**	.475**	.457**	.783**
	Sig. (2-tailed)		0.003	0.001	0.002	0.000
	N	45	45	45	45	45
X6.2	Pearson Correlation	.436**	1	.580**	.365*	.791**
	Sig. (2-tailed)	0.003		0.000	0.014	0.000
	N	45	45	45	45	45
X6.3	Pearson Correlation	.475**	.580**	1	0.225	.755**
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.000		0.136	0.000
	N	45	45	45	45	45
X6.4	Pearson Correlation	.457**	.365*	0.225	1	.684**
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.014	0.136		0.000
	N	45	45	45	45	45
X6TOTAL	Pearson Correlation	.783**	.791**	.755**	.684**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	0.000	0.000	
	N	45	45	45	45	45
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).						

LAMPIRAN B

Tabel B.4.4 Hasil Output Uji Reliabilitas Variabel Organisasi (X1).

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	45	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	45	100.0
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			
Reliability Statistics			
Cronbach's Alpha		Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.940		.943	38
Item Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
X1.1	4.4667	.50452	45
X1.2	4.2000	.40452	45
X1.3	4.8667	.34378	45
X1.4	4.4667	.50452	45
X1.5	4.6000	.49543	45
X1.6	4.3556	.52896	45
X1.7	4.5333	.50452	45
X1.8	4.4444	.58603	45
X1.9	4.3778	.57560	45
X1.10	4.6667	.47673	45
X1.11	4.8000	.40452	45
X1.12	4.4000	.49543	45
X1.13	4.4889	.54864	45
X1.14	4.8000	.40452	45
X1.15	4.8667	.34378	45
X1.16	4.6000	.49543	45
X1.17	4.8222	.44153	45
X1.18	4.7333	.44721	45
X1.19	4.6000	.49543	45
X1.20	4.8000	.40452	45
X1.21	4.4667	.50452	45
X1.22	4.5778	.58344	45
X1.23	4.5111	.58861	45
X1.24	4.5333	.50452	45

Item Statistics							
		Mean		Std. Deviation		N	
X1.25		4.2889		.50553		45	
X1.26		4.1333		.62523		45	
X1.27		4.0667		.44721		45	
X1.28		4.8000		.40452		45	
X1.29		4.6667		.47673		45	
X1.30		4.7333		.44721		45	
X1.31		4.0444		.36653		45	
X1.32		4.1556		.67270		45	
X1.33		4.8667		.34378		45	
X1.34		4.8000		.40452		45	
X1.35		4.7333		.44721		45	
X1.36		4.4000		.49543		45	
X1.37		4.8000		.40452		45	
X1.38		4.5333		.50452		45	
Summary Item Statistics							
	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	4.553	4.044	4.867	.822	1.203	.055	38

LAMPIRAN B

Tabel B.4.4 Hasil Output Uji Reabilitas Variabel Aplikasi (X2).

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	45	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	45	100.0
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			
Reliability Statistics			
Cronbach's Alpha		Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.910		.912	25
Item Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
X2.1	4.4444	.50252	45
X2.2	4.5778	.49949	45
X2.3	4.5556	.50252	45
X2.4	4.6222	.49031	45
X2.5	4.6000	.49543	45
X2.6	4.4667	.50452	45
X2.7	4.5333	.50452	45
X2.8	4.6000	.49543	45
X2.9	4.5333	.50452	45
X2.10	4.6222	.49031	45
X2.11	4.6000	.49543	45
X2.12	4.5333	.50452	45
X2.13	4.4667	.54772	45
X2.14	4.4667	.50452	45
X2.15	4.5778	.49949	45
X2.16	4.5111	.50553	45
X2.17	4.4222	.54309	45
X2.18	4.2889	.54864	45
X2.19	4.2667	.53936	45
X2.20	4.5333	.50452	45
X2.21	4.5333	.50452	45
X2.22	4.3778	.53466	45
X2.23	4.2222	.55958	45

Item Statistics							
		Mean		Std. Deviation		N	
X2.24		4.6000		.49543		45	
X2.25		4.3111		.51444		45	
Summary Item Statistics							
	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	4.491	4.222	4.622	.400	1.095	.014	25

LAMPIRAN B

Tabel B.4.4 Hasil Output Uji Reabilitas Variabel Peralatan (X3).

Case Processing Summary							
				N		%	
Cases	Valid			45		100.0	
	Excluded ^a			0		.0	
	Total			45		100.0	
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.							
Reliability Statistics							
Cronbach's Alpha			Cronbach's Alpha Based on Standardized Items			N of Items	
.808			.816			12	
Item Statistics							
	Mean		Std. Deviation			N	
X3.1	4.4667		.50452			45	
X3.2	4.6000		.49543			45	
X3.3	4.2889		.50553			45	
X3.4	4.1333		.50452			45	
X3.5	4.1556		.60135			45	
X3.6	4.2222		.42044			45	
X3.7	4.6667		.47673			45	
X3.8	4.6889		.46818			45	
X3.9	4.6667		.47673			45	
X3.10	4.4444		.58603			45	
X3.11	4.4667		.50452			45	
X3.12	4.4889		.54864			45	
Summary Item Statistics							
	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	4.441	4.133	4.689	.556	1.134	.040	12

LAMPIRAN B

Tabel B.4.4 Hasil Output Uji Reabilitas Variabel Tim Proyek (X4).

		N		%			
Cases	Valid		45		100.0		
	Excluded ^a		0		.0		
	Total		45		100.0		
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.							
Reliability Statistics							
Cronbach's Alpha		Cronbach's Alpha Based on Standardized Items		N of Items			
.921		.921		11			
Item Statistics							
Mean		Std. Deviation		N			
X4.1	4.4889	.50553		45			
X4.2	4.5333	.50452		45			
X4.3	4.6000	.49543		45			
X4.4	4.5778	.49949		45			
X4.5	4.5111	.50553		45			
X4.6	4.4889	.50553		45			
X4.7	4.5333	.50452		45			
X4.8	4.6222	.49031		45			
X4.9	4.6444	.48409		45			
X4.10	4.5333	.50452		45			
X4.11	4.5556	.50252		45			
Summary Item Statistics							
Mean		Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	4.554	4.489	4.644	.156	1.035	.003	11

LAMPIRAN B

Tabel B.4.4 Hasil Output Uji Validitas Variabel Proses (X5).

Case Processing Summary							
				N		%	
Cases	Valid			45		100.0	
	Excluded ^a			0		.0	
	Total			45		100.0	
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.							
Reliability Statistics							
Cronbach's Alpha			Cronbach's Alpha Based on Standardized Items			N of Items	
.943			.938			17	
Item Statistics							
	Mean		Std. Deviation			N	
X5.1	4.4889		.50553			45	
X5.2	4.4000		.53936			45	
X5.3	4.3778		.61381			45	
X5.4	4.4889		.50553			45	
X5.5	4.2889		.66134			45	
X5.6	4.3111		.63325			45	
X5.7	4.4889		.50553			45	
X5.8	4.2000		.66058			45	
X5.9	4.2222		.63564			45	
X5.10	4.2444		.60886			45	
X5.11	4.4000		.61791			45	
X5.12	4.5111		.50553			45	
X5.13	4.3333		.63960			45	
X5.14	4.3556		.60886			45	
X5.15	4.4000		.57997			45	
X5.16	4.3556		.60886			45	
X5.17	4.2444		.60886			45	
Summary Item Statistics							
	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	4.359	4.200	4.511	.311	1.074	.010	17

LAMPIRAN B

Tabel B.4.4 Hasil Output Uji Reabilitas Variabel Model Bisnis (X6).

Case Processing Summary							
				N		%	
Cases		Valid		45		100.0	
		Excluded ^a		0		.0	
		Total		45		100.0	
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.							
Reliability Statistics							
Cronbach's Alpha			Cronbach's Alpha Based on Standardized Items			N of Items	
.745			.746			4	
Item Statistics							
		Mean		Std. Deviation		N	
X6.1		4.6444		.48409		45	
X6.2		4.6000		.49543		45	
X6.3		4.6222		.49031		45	
X6.4		4.5556		.50252		45	
Summary Item Statistics							
	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	4.606	4.556	4.644	.089	1.020	.001	4



TUGAS AKHIR

EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH

LAMPIRAN C

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH – BANDA ACEH

RIAN SYAHPUTRA /2103120077

Lampiran C Formulir Wawancara

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH-BANDA ACEH
2022**

FORM WAWANCARA PENELITIAN

**EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH**

Responden yang Terhormat,

Dalam rangka penyusunan Proposal Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh, saya mohon kepada Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi form wawancara ini sebagai bahan masukan dan kelengkapan data. Setiap jawaban yang diberikan merupakan bantuan yang tidak ternilai harganya bagi penelitian ini. Peneliti menjamin kerahasiaan semua informasi yang telah diberikan. Atas partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari dalam pengisian form wawancara ini, saya ucapkan terimakasih.

Banda Aceh, Desember 2022

Hormat Saya,


Rian Syahputra
NIM. 2103120077

Kuisisioner A.1 : Identitas Responden

Petunjuk pengisian :

Isilah pertanyaan di bawah ini dengan cara menuliskan jawaban pada pertanyaan yang bertanda titik-titik atau melingkari huruf pada kolom jawaban yang disediakan.

1. Jenis Kelamin : Perempuan
2. Perusahaan :
 - a. PT. Adhi Karya (Persero) Tbk
 - b. PT. Hutama Karya (Persero) Tbk
 - c. PT. Wahana Mitra Amerta (KSO)
3. Jabatan :
 - a. Project Production Manager
 - b. Quality Control
 - c. Engineer
 - d. Supervisor
4. Lama bekerja :
 - a. < 2 tahun
 - b. 2 – 5 tahun
 - c. 5 – 10 tahun
 - d. 10 – 20 tahun
 - e. > 20 tahun

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
1	Dukungan dari manajemen pusat.	✓						✓			
2	Tingkat birokrasi untuk adopsi BIM.		✓				✓				
3	Peningkatan kompetisi pasar	✓						✓			
4	Kebutuhan untuk personal BIM dan pelatihan		✓				✓				
5	Manfaat yang dirasakan dari BIM	✓						✓			
6	Biaya investasi untuk BIM (software, hardware, training).		✓				✓				
7	Gaya kepemimpinan perusahaan.		✓				✓				
8	Standar, kode, aturan dan regulasi BIM.		✓				✓				
9	Perlu adanya perubahan karakteristik organisasi untuk BIM.		✓				✓				
10	Kapabilitas sumber daya manusia		✓				✓				
11	Kemampuan inovasi.		✓				✓				
12	Efektivitas arus informasi (arus komunikasi) dalam organisasi.		✓				✓				
13	Kemampuan belajar organisasi.			✓			✓				
14	Kompetensi teknis staf		✓				✓				
15	Kemampuan teknologi organisasi.	✓						✓			
16	Kemampuan penelitian dan pengembangan organisasi.		✓				✓				
17	Perlunya rekayasa ulang proses BIM.	✓						✓			
18	Sistem yang mendukung ketersediaan dan efektivitas adaptasi BIM	✓						✓			
19	Aplikasi BIM hanya untuk proyek yang dikerjakan oleh perusahaan.		✓				✓				
20	Kemampuan beradaptasi dengan keinginan industri konstruksi pada saat ini.	✓						✓			
21	Perubahan organisasi dalam proyek agar dapat mendukung BIM		✓				✓				
22	BIM menjadi syarat oleh Owner atau user			✓			✓				
23	Permintaan jaminan kualitas dari Owner atau user			✓			✓				
24	Penggunaan BIM memudahkan koordinasi antar tim proyek.		✓				✓				
25	Pemerintah mendorong proyek-proyek strategis didukung oleh teknologi sistem informasi BIM		✓				✓				
26	Perusahaan memiliki sumber daya manusia terbaik untuk mengaplikasikan BIM sehingga dapat efektif			✓			✓				
27	Meningkatkan budaya kepercayaan terkait nilai norma dan asumsi bersama antar tim proyek.		✓				✓				
28	Mendapatkan pengaruh positif dari mitra yang telah menggunakan BIM	✓						✓			
29	Gaya manajemen perusahaan milik perorangan atau milik umum mempengaruhi penggunaan BIM	✓						✓			
30	Dengan aplikasi BIM, perusahaan dapat memperoleh lebih banyak proyek.	✓						✓			
31	Perusahaan mengontrak pekerja atau ahli dari Luar untuk mengoperasikan BIM.	✓					✓				
32	SDM yang ada menolak ketika perusahaan melakukan perubahan sistem informasi tradisional dan menggantinya dengan aplikasi BIM.		✓				✓				
33	BIM digunakan sudah berskala Internasional (sudah digunakan diseluruh dunia)	✓						✓			
34	Dengan BIM sistem pengadaan menjadi efektif dan mudah.		✓				✓				
35	Dengan BIM hubungan dengan pihak lain (Klien, Owner, Pemerintah) menjadi kuat.		✓				✓				
36	Dengan BIM, hubungan organisasi team yang berbeda-beda dalam proyek menjadi efektif		✓				✓				
37	Dengan BIM pendataan dan ketersediaan informasi menjadi efektif.	✓						✓			
38	Dengan BIM ketersediaan dan efektivitas logistik yang masuk meningkat		✓				✓				
39	Memudahkan koordinasi desain untuk memastikan berbagai elemen desain cocok satu sama lain.		✓				✓				

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
40	Output BIM berupa pemodelan 3D (yaitu arsitektur, struktural, MEP dan proteksi kebakaran).		✓				✓				
41	Memudahkan koordinasi dan pelacakan data selama masa Konstruksi.		✓				✓				
42	BIM memudahkan koordinasi dalam proyek konstruksi.	✓						✓			
43	BIM mampu menganalisis pilihan atau alternatif desain.	✓						✓			
44	BIM mampu menyajikan fotorealistik untuk tujuan pemasaran (yaitu visualisasi berbasis model 3D, panduan 3D, klip film pendek).		✓				✓				
45	Model BIM dapat digunakan sebagai shop drawing.		✓				✓				
46	Model BIM dapat digunakan untuk berbagi informasi dan pengetahuan.	✓						✓			
47	BIM mampu merencanakan tata letak dan keamanan logistik site proyek.		✓				✓				
48	Dengan BIM, pemeriksaan dan validasi gambar menjadi efektif.	✓						✓			
49	BIM mampu menilai kuantitas dan estimasi biaya.	✓						✓			
50	Model BIM dapat diaplikasikan untuk fabrikasi		✓				✓				
51	Output BIM mampu mendukung manajemen fasilitas			✓				✓			
52	BIM dapat digunakan untuk pekerjaan renovasi	✓						✓			
53	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi ME		✓				✓				
54	BIM dapat melakukan analisis dan desain struktural.		✓				✓				
55	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi lingkungan.		✓				✓				
56	BIM dapat melakukan pengurutan dan simulasi konstruksi 4D (model 3D + penjadwalan).		✓				✓				
57	BIM dapat melakukan estimasi dan simulasi biaya 5D.		✓				✓				
58	BIM dapat menghasilkan manajemen bencana.		✓				✓				
59	Informasi kuantitas dari model BIM dapat digunakan untuk pengadaan.		✓				✓				
60	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi (energi, air, emisi karbon, cuaca).		✓				✓				
61	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi termal		✓				✓				
62	Output BIM dapat digunakan untuk persiapan penawaran sub kontraktor.		✓				✓				
63	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi akustik (suara)		✓				✓				
64	Untuk dapat mengaplikasikan BIM, hardware harus memiliki spesifikasi khusus.		✓				✓				
65	Vendor atau pemasok software BIM dapat menyediakan aplikasi dalam jangka panjang.	✓						✓			
66	Anggota tim proyek yang menggunakan aplikasi BIM memiliki hardware yang mampu mendukung aplikasi BIM agar petukaran data menjadi efektif.		✓				✓				
67	Hardware yang digunakan untuk mendukung aplikasi BIM memiliki sifat andal/tahan.		✓				✓				
68	Pemasok atau vendor aplikasi BIM memberikan dukungan teknis berupa pelatihan pengoperasian.		✓				✓				
69	Aplikasi BIM harus menggunakan hardware yang tepat		✓				✓				
70	Hardware yang digunakan memiliki jaringan yang kolaboratif/dapat digunakan bersama-sama.	✓						✓			
71	Hardware untuk mendukung aplikasi BIM mudah digunakan/ sederhana.	✓						✓			
72	Pengenalan hardware untuk mendukung aplikasi BIM perlu latihan khusus.	✓						✓			
73	Perlu biaya investasi awal yang besar (perangkat lunak, perangkat keras, pelatihan).		✓				✓				
74	Perlu biaya pemeliharaan dan peningkatan (perangkat lunak, perangkat keras)	✓						✓			
75	Perlu persyaratan perangkat keras tertentu untuk mendukung aplikasi BIM.		✓				✓				

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
76	Perusahaan menentukan tujuan proyek sebelum pembentukan tim.		✓				✓				
77	Penggunaan BIM memudahkan berbagi informasi / protokol komunikasi di antara anggota tim.	✓						✓			
78	Tim proyek memiliki peran dan tanggung jawab untuk proyek BIM.	✓					✓				
79	Memiliki kepercayaan dan rasa hormat di antara tim proyek	✓						✓			
80	Keterlibatan awal tim proyek (pemilik, manajer, arsitek, insinyur, kontraktor, subkontraktor) untuk mendukung proyek BIM	✓						✓			
81	Pengambilan keputusan berbasis tim memberi manfaat bagi proyek dan tim	✓						✓			
82	Harus dilakukan pemilihan kualifikasi (sumber daya, kompetensi, pengalaman) anggota tim.		✓				✓				
83	Kebersamaan di antara anggota tim terkait risiko dan penghargaan untuk mencapai kesuksesan proyek.	✓						✓			
84	Harus ada kecocokan antara tujuan proyek dengan tujuan tim untuk proyek BIM.	✓						✓			
85	Diperlukan lingkungan (ruang Kerja) yang nyaman dan kondusif	✓						✓			
86	Perlu dilakukan pelatihan dan rotasi pekerjaan.	✓						✓			
87	Koordinasi dan integrasi antar profesi		✓				✓				
88	Identifikasi persyaratan aplikasi BIM yang ditentukan pemilik selama desain dan konstruksi			✓			✓				
89	Proses pekerjaan dalam urutan yang logis			✓			✓				
90	Pemilihan alat yang sesuai untuk menjalankan aplikasi.		✓				✓				
91	Hasil BIM memberi manfaat di setiap tahap siklus hidup proyek			✓			✓				
92	Perlu ada umpan balik untuk peningkatan proses yang berkelanjutan.		✓				✓				
93	Mendokumentasikan rencana pelaksanaan BIM termasuk namun tidak terbatas pada informasi proyek, proyek, bagan organisasi, jadwal proyek, proses BIM, dan kontrak.		✓				✓				
94	Perlu aplikasi yang berbeda yang digunakan sepanjang siklus hidup proyek sebagai aplikasi bantuan			✓			✓				
95	Proses BIM meliputi pertukaran data, pertukaran informasi untuk setiap tingkat pengembangan yang tepat pada tahap desain.			✓			✓				
96	BIM memudahkan pengajuan dan persetujuan pelaksanaan pekerjaan.		✓				✓				
97	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk dokumen konstruksi pada proses pengembangan fabrikasi (fase desain rinci).			✓			✓				
98	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk pengembangan as-built pada tahap konstruksi.		✓				✓				
99	BIM membangun pemodelan 3D langsung.			✓			✓				
100	BIM mengembangkan model struktur rincian kerja sesuai dengan sistem klasifikasi konstruksi		✓				✓				
101	Hasil BIM dapat dimanfaatkan oleh tim proyek, manager dan pengguna lain sepanjang siklus hidup proyek.		✓				✓				
102	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk tingkat pengembangan konseptual pada tahap desain konseptual.			✓			✓				
103	Model BIM dimulai dari gambar 2D terlebih dahulu.			✓			✓				
104	BIM memudahkan metode pengiriman data proyek (design-build, design-bid-build, Construction Management).	✓					✓				
105	Penggunaan BIM diatur di dalam kontrak.		✓				✓				
106	BIM dipersyaratkan dalam metode seleksi untuk pengadaan, tidak berbasis biaya terendah tetapi berbasis kualitas dan Biaya.		✓				✓				
107	BIM dapat digunakan untuk menentukan sistem pembayaran dari schedule rencana dan realisasi karena tingkat akurasi cukup baik.		✓				✓				

Lampiran C Formulir Wawancara

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH-BANDA ACEH
2022**

FORM WAWANCARA PENELITIAN

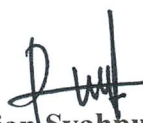
**EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH**

Responden yang Terhormat,

Dalam rangka penyusunan Proposal Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh, saya mohon kepada Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi form wawancara ini sebagai bahan masukan dan kelengkapan data. Setiap jawaban yang diberikan merupakan bantuan yang tidak ternilai harganya bagi penelitian ini. Peneliti menjamin kerahasiaan semua informasi yang telah diberikan. Atas partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari dalam pengisian form wawancara ini, saya ucapkan terimakasih.

Banda Aceh, Desember 2022

Hormat Saya,


Rian Syahputra
NIM. 2103120077

Kuisisioner A.1 : Identitas Responden

Petunjuk pengisian :

Isilah pertanyaan di bawah ini dengan cara menuliskan jawaban pada pertanyaan yang bertanda titik-titik atau melingkari huruf pada kolom jawaban yang disediakan.

1. Jenis Kelamin : Perempuan
2. Perusahaan :
 - a. PT. Adhi Karya (Persero) Tbk
 - b. PT. Hutama Karya (Persero) Tbk
 - c. PT. Wahana Mitra Amerta (KSO)
3. Jabatan :
 - a. Project Production Manager
 - b. Quality Control
 - c. Engineer
 - d. Supervisor
4. Lama bekerja :
 - a. < 2 tahun
 - b. 2 – 5 tahun
 - c. 5 – 10 tahun
 - d. 10 – 20 tahun
 - e. > 20 tahun

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
1	Dukungan dari manajemen pusat.		✓				✓				
2	Tingkat birokrasi untuk adopsi BIM.		✓				✓				
3	Peningkatan kompetisi pasar		✓				✓	✓			
4	Kebutuhan untuk personal BIM dan pelatihan		✓				✓				
5	Manfaat yang dirasakan dari BIM		✓				✓	✓			
6	Biaya investasi untuk BIM (software, hardware, training).			✓			✓				
7	Gaya kepemimpinan perusahaan.		✓				✓				
8	Standar, kode, aturan dan regulasi BIM.		✓				✓				
9	Perlu adanya perubahan karakteristik organisasi untuk BIM.			✓			✓				
10	Kapabilitas sumber daya manusia	✓						✓			
11	Kemampuan inovasi.	✓						✓			
12	Efektivitas arus informasi (arus komunikasi) dalam organisasi.		✓				✓				
13	Kemampuan belajar organisasi.		✓				✓				
14	Kompetensi teknis staf	✓						✓			
15	Kemampuan teknologi organisasi.	✓						✓			
16	Kemampuan penelitian dan pengembangan organisasi.	✓						✓			
17	Perlunya rekayasa ulang proses BIM.			✓			✓				
18	Sistem yang mendukung ketersediaan dan efektivitas adaptasi BIM	✓						✓			
19	Aplikasi BIM hanya untuk proyek yang dikerjakan oleh perusahaan.	✓						✓			
20	Kemampuan beradaptasi dengan keinginan industri konstruksi pada saat ini.	✓						✓			
21	Perubahan organisasi dalam proyek agar dapat mendukung BIM	✓						✓			
22	BIM menjadi syarat oleh Owner atau user	✓						✓			
23	Permintaan jaminan kualitas dari Owner atau user	✓						✓			
24	Penggunaan BIM memudahkan koordinasi antar tim proyek.	✓						✓			
25	Pemerintah mendorong proyek-proyek strategis didukung oleh teknologi sistem informasi BIM		✓				✓				
26	Perusahaan memiliki sumber daya manusia terbaik untuk mengaplikasikan BIM sehingga dapat efektif		✓				✓				
27	Meningkatkan budaya kepercayaan terkait nilai norma dan asumsi bersama antar tim proyek.		✓				✓				
28	Mendapatkan pengaruh positif dari mitra yang telah menggunakan BIM	✓						✓			
29	Gaya manajemen perusahaan milik perorangan atau milik umum mempengaruhi penggunaan BIM	✓						✓			
30	Dengan aplikasi BIM, perusahaan dapat memperoleh lebih banyak proyek.	✓						✓			
31	Perusahaan mengontrak pekerja atau ahli dari Luar untuk mengoperasikan BIM.		✓				✓				
32	SDM yang ada menolak ketika perusahaan melakukan perubahan sistem informasi tradisional dan menggantinya dengan aplikasi BIM.		✓				✓				
33	BIM digunakan sudah berskala Internasional (sudah digunakan diseluruh dunia)	✓						✓			
34	Dengan BIM sistem pengadaan menjadi efektif dan mudah.	✓						✓			
35	Dengan BIM hubungan dengan pihak lain (Klien, Owner, Pemerintah) menjadi kuat.	✓						✓			
36	Dengan BIM, hubungan organisasi team yang berbeda-beda dalam proyek menjadi efektif		✓				✓				
37	Dengan BIM pendataan dan ketersediaan informasi menjadi efektif.	✓						✓			
38	Dengan BIM ketersediaan dan efektivitas logistik yang masuk meningkat	✓						✓			
39	Memudahkan koordinasi desain untuk memastikan berbagai elemen desain cocok satu sama lain.		✓				✓				

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
40	Output BIM berupa pemodelan 3D (yaitu arsitektur, struktural, MEP dan proteksi kebakaran).	✓						✓			
41	Memudahkan koordinasi dan pelacakan data selama masa Konstruksi.	✓						✓			
42	BIM memudahkan koordinasi dalam proyek konstruksi.	✓						✓			
43	BIM mampu menganalisis pilihan atau alternatif desain.	✓						✓			
44	BIM mampu menyajikan fotorealistik untuk tujuan pemasaran (yaitu visualisasi berbasis model 3D, panduan 3D, klip film pendek).		✓				✓				
45	Model BIM dapat digunakan sebagai shop drawing.	✓						✓			
46	Model BIM dapat digunakan untuk berbagi informasi dan pengetahuan.	✓						✓			
47	BIM mampu merencanakan tata letak dan keamanan logistik site proyek.	✓						✓			
48	Dengan BIM, pemeriksaan dan validasi gambar menjadi efektif.	✓						✓			
49	BIM mampu menilai kuantitas dan estimasi biaya.	✓						✓			
50	Model BIM dapat diaplikasikan untuk fabrikasi	✓						✓			
51	Output BIM mampu mendukung manajemen fasilitas	✓						✓			
52	BIM dapat digunakan untuk pekerjaan renovasi		✓				✓				
53	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi ME	✓						✓			
54	BIM dapat melakukan analisis dan desain struktural.	✓						✓			
55	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi lingkungan.		✓				✓				
56	BIM dapat melakukan pengurutan dan simulasi konstruksi 4D (model 3D + penjadwalan).		✓				✓				
57	BIM dapat melakukan estimasi dan simulasi biaya 5D.		✓				✓				
58	BIM dapat menghasilkan manajemen bencana.	✓						✓			
59	Informasi kuantitas dari model BIM dapat digunakan untuk pengadaan.	✓						✓			
60	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi (energi, air, emisi karbon, cuaca).		✓				✓				
61	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi termal		✓				✓				
62	Output BIM dapat digunakan untuk persiapan penawaran sub kontraktor.	✓						✓			
63	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi akustik (suara)		✓				✓				
64	Untuk dapat mengaplikasikan BIM, hardware harus memiliki spesifikasi khusus.		✓				✓				
65	Vendor atau pemasok software BIM dapat menyediakan aplikasi dalam jangka panjang.		✓				✓				
66	Anggota tim proyek yang menggunakan aplikasi BIM memiliki hardware yang mampu mendukung aplikasi BIM agar petukaran data menjadi efektif.		✓				✓				
67	Hardware yang digunakan untuk mendukung aplikasi BIM memiliki sifat andal/tahan.		✓				✓				
68	Pemasok atau vendor aplikasi BIM memberikan dukungan teknis berupa pelatihan pengoperasian.			✓			✓				
69	Aplikasi BIM harus menggunakan hardware yang tepat		✓				✓				
70	Hardware yang digunakan memiliki jaringan yang kolaboratif/dapat digunakan bersama-sama.		✓				✓				
71	Hardware untuk mendukung aplikasi BIM mudah digunakan/serbihana.		✓				✓				
72	Pengenalan hardware untuk mendukung aplikasi BIM perlu latihan khusus.		✓				✓				
73	Perlu biaya investasi awal yang besar (perangkat lunak, perangkat keras, pelatihan).			✓			✓				
74	Perlu biaya pemeliharaan dan peningkatan (perangkat lunak, perangkat keras)		✓				✓				
75	Perlu persyaratan perangkat keras tertentu untuk mendukung aplikasi BIM.			✓			✓				

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
76	Perusahaan menentukan tujuan proyek sebelum pembentukan tim.	✓						✓			
77	Penggunaan BIM memudahkan berbagi informasi / protokol komunikasi di antara anggota tim.		✓				✓				
78	Tim proyek memiliki peran dan tanggung jawab untuk proyek BIM.	✓						✓			
79	Memiliki kepercayaan dan rasa hormat di antara tim proyek	✓						✓			
80	Keterlibatan awal tim proyek (pemilik, manajer, arsitek, insinyur, kontraktor, subkontraktor) untuk mendukung proyek BIM		✓				✓				
81	Pengambilan keputusan berbasis tim memberi manfaat bagi proyek dan tim		✓				✓				
82	Harus dilakukan pemilihan kualifikasi (sumber daya, kompetensi, pengalaman) anggota tim.	✓						✓			
83	Kebersamaan di antara anggota tim terkait risiko dan penghargaan untuk mencapai kesuksesan proyek.	✓						✓			
84	Harus ada kecocokan antara tujuan proyek dengan tujuan tim untuk proyek BIM.	✓						✓			
85	Diperlukan lingkungan (ruang Kerja) yang nyaman dan kondusif		✓				✓				
86	Perlu dilakukan pelatihan dan rotasi pekerjaan.		✓				✓				
87	Koordinasi dan integrasi antar profesi		✓				✓				
88	Identifikasi persyaratan aplikasi BIM yang ditentukan pemilik selama desain dan konstruksi		✓				✓				
89	Proses pekerjaan dalam urutan yang logis		✓				✓				
90	Pemilihan alat yang sesuai untuk menjalankan aplikasi.		✓				✓				
91	Hasil BIM memberi manfaat di setiap tahap siklus hidup proyek			✓			✓				
92	Perlu ada umpan balik untuk peningkatan proses yang berkelanjutan.		✓				✓				
93	Mendokumentasikan rencana pelaksanaan BIM termasuk namun tidak terbatas pada informasi proyek, proyek, bagan organisasi, jadwal proyek, proses BIM, dan kontrak.		✓				✓				
94	Perlu aplikasi yang berbeda yang digunakan sepanjang siklus hidup proyek sebagai aplikasi bantuan			✓			✓				
95	Proses BIM meliputi pertukaran data, pertukaran informasi untuk setiap tingkat pengembangan yang tepat pada tahap desain.			✓			✓				
96	BIM memudahkan pengajuan dan persetujuan pelaksanaan pekerjaan.			✓			✓				
97	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk dokumen konstruksi pada proses pengembangan fabrikasi (fase desain rinci).			✓			✓				
98	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk pengembangan as-built pada tahap konstruksi.		✓				✓				
99	BIM membangun pemodelan 3D langsung.		✓				✓				
100	BIM mengembangkan model struktur rincian kerja sesuai dengan sistem klasifikasi konstruksi			✓			✓				
101	Hasil BIM dapat dimanfaatkan oleh tim proyek, manager dan pengguna lain sepanjang siklus hidup proyek.			✓			✓				
102	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk tingkat pengembangan konseptual pada tahap desain konseptual.			✓			✓				
103	Model BIM dimulai dari gambar 2D terlebih dahulu.		✓				✓				
104	BIM memudahkan metode pengiriman data proyek (design-build, design-bid-build, Construction Management).		✓					✓			
105	Penggunaan BIM diatur di dalam kontrak.	✓						✓			
106	BIM dipersyaratkan dalam metode seleksi untuk pengadaan, tidak berbasis biaya terendah tetapi berbasis kualitas dan Biaya.	✓						✓			
107	BIM dapat digunakan untuk menentukan sistem pembayaran dari schedule rencana dan realisasi karena tingkat akurasi cukup baik.		✓					✓			

Lampiran C Formulir Wawancara

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH-BANDA ACEH
2022**

FORM WAWANCARA PENELITIAN

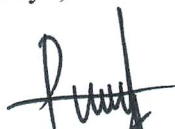
**EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH**

Responden yang Terhormat,

Dalam rangka penyusunan Proposal Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh, saya mohon kepada Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi form wawancara ini sebagai bahan masukan dan kelengkapan data. Setiap jawaban yang diberikan merupakan bantuan yang tidak ternilai harganya bagi penelitian ini. Peneliti menjamin kerahasiaan semua informasi yang telah diberikan. Atas partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari dalam pengisian form wawancara ini, saya ucapkan terimakasih.

Banda Aceh, Desember 2022

Hormat Saya,


Rian Syahputra
NIM. 2103120077

Kuisisioner A.1 : Identitas Responden

Petunjuk pengisian :

Isilah pertanyaan di bawah ini dengan cara menuliskan jawaban pada pertanyaan yang bertanda titik-titik atau melingkari huruf pada kolom jawaban yang disediakan.

1. Jenis Kelamin : *Laki-laki*
2. Perusahaan :
 - ☒ a. PT. Adhi Karya (Persero) Tbk
 - b. PT. Hutama Karya (Persero) Tbk
 - c. PT. Wahana Mitra Amerta (KSO)
3. Jabatan :
 - ☒ a. Project Production Manager
 - b. *Quality Control*
 - c. *Engineer*
 - d. Supervisor
4. Lama bekerja :
 - a. < 2 tahun
 - b. 2 – 5 tahun
 - c. 5 – 10 tahun
 - ☒ d. 10 – 20 tahun
 - e. > 20 tahun

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
1	Dukungan dari manajemen pusat.		✓				✓				
2	Tingkat birokrasi untuk adopsi BIM.		✓				✓				
3	Peningkatan kompetisi pasar	✓						✓			
4	Kebutuhan untuk personal BIM dan pelatihan		✓				✓				
5	Manfaat yang dirasakan dari BIM		✓				✓				
6	Biaya investasi untuk BIM (software, hardware, training).		✓				✓				
7	Gaya kepemimpinan perusahaan.		✓				✓				
8	Standar, kode, aturan dan regulasi BIM.		✓				✓				
9	Perlu adanya perubahan karakteristik organisasi untuk BIM.		✓				✓				
10	Kapabilitas sumber daya manusia		✓				✓				
11	Kemampuan inovasi.		✓				✓				
12	Efektivitas arus informasi (arus komunikasi) dalam organisasi.	✓						✓			
13	Kemampuan belajar organisasi.		✓				✓				
14	Kompetensi teknis staf	✓						✓			
15	Kemampuan teknologi organisasi.	✓						✓			
16	Kemampuan penelitian dan pengembangan organisasi.		✓				✓				
17	Perlunya rekayasa ulang proses BIM.	✓						✓			
18	Sistem yang mendukung ketersediaan dan efektivitas adaptasi BIM	✓						✓			
19	Aplikasi BIM hanya untuk proyek yang dikerjakan oleh perusahaan.		✓				✓				
20	Kemampuan beradaptasi dengan keinginan industri konstruksi pada saat ini.	✓						✓			
21	Perubahan organisasi dalam proyek agar dapat mendukung BIM		✓				✓				
22	BIM menjadi syarat oleh Owner atau user		✓				✓				
23	Permintaan jaminan kualitas dari Owner atau user		✓				✓				
24	Penggunaan BIM memudahkan koordinasi antar tim proyek.		✓				✓				
25	Pemerintah mendorong proyek-proyek strategis didukung oleh teknologi sistem informasi BIM			✓			✓				
26	Perusahaan memiliki sumber daya manusia terbaik untuk mengaplikasikan BIM sehingga dapat efektif			✓			✓				
27	Meningkatkan budaya kepercayaan terkait nilai norma dan asumsi bersama antar tim proyek.		✓				✓				
28	Mendapatkan pengaruh positif dari mitra yang telah menggunakan BIM		✓				✓				
29	Gaya manajemen perusahaan milik perorangan atau milik umum mempengaruhi penggunaan BIM		✓				✓				
30	Dengan aplikasi BIM, perusahaan dapat memperoleh lebih banyak proyek.		✓				✓				
31	Perusahaan mengontrak pekerja atau ahli dari Luar untuk mengoperasikan BIM.			✓			✓				
32	SDM yang ada menolak ketika perusahaan melakukan perubahan sistem informasi tradisional dan menggantinya dengan aplikasi BIM.			✓			✓				
33	BIM digunakan sudah berskala Internasional (sudah digunakan diseluruh dunia)		✓				✓				
34	Dengan BIM sistem pengadaan menjadi efektif dan mudah.		✓				✓				
35	Dengan BIM hubungan dengan pihak lain (Klien, Owner, Pemerintah) menjadi kuat.		✓				✓				
36	Dengan BIM, hubungan organisasi team yang berbeda-beda dalam proyek menjadi efektif		✓				✓				
37	Dengan BIM pendataan dan ketersediaan informasi menjadi efektif.		✓				✓				
38	Dengan BIM ketersediaan dan efektivitas logistik yang masuk meningkat		✓				✓				
39	Memudahkan koordinasi desain untuk memastikan berbagai elemen desain cocok satu sama lain.	✓						✓			

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	TP (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	TP (2)	Stp (1)
40	Output BIM berupa pemodelan 3D (yaitu arsitektur, struktural, MEP dan proteksi kebakaran).		✓				✓				
41	Memudahkan koordinasi dan pelacakan data selama masa Konstruksi.	✓						✓			
42	BIM memudahkan koordinasi dalam proyek konstruksi.	✓						✓			
43	BIM mampu menganalisis pilihan atau alternatif desain.	✓						✓			
44	BIM mampu menyajikan fotorealistik untuk tujuan pemasaran (yaitu visualisasi berbasis model 3D, panduan 3D, klip film pendek).		✓				✓				
45	Model BIM dapat digunakan sebagai shop drawing.		✓				✓				
46	Model BIM dapat digunakan untuk berbagi informasi dan pengetahuan.		✓				✓				
47	BIM mampu merencanakan tata letak dan keamanan logistik site proyek.		✓				✓				
48	Dengan BIM, pemeriksaan dan validasi gambar menjadi efektif.	✓						✓			
49	BIM mampu menilai kuantitas dan estimasi biaya.		✓				✓				
50	Model BIM dapat diaplikasikan untuk fabrikasi		✓				✓				
51	Output BIM mampu mendukung manajemen fasilitas		✓				✓				
52	BIM dapat digunakan untuk pekerjaan renovasi		✓				✓				
53	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi ME		✓				✓				
54	BIM dapat melakukan analisis dan desain struktural.		✓				✓				
55	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi lingkungan.		✓				✓				
56	BIM dapat melakukan pengurutan dan simulasi konstruksi 4D (model 3D + penjadwalan).		✓				✓				
57	BIM dapat melakukan estimasi dan simulasi biaya 5D.		✓				✓				
58	BIM dapat menghasilkan manajemen bencana.		✓				✓				
59	Informasi kuantitas dari model BIM dapat digunakan untuk pengadaan.			✓			✓				
60	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi (energi, air, emisi karbon, cuaca).			✓				✓			
61	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi termal	✓						✓			
62	Output BIM dapat digunakan untuk persiapan penawaran sub kontraktor.			✓				✓			
63	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi akustik (suara)	✓						✓			
64	Untuk dapat mengaplikasikan BIM, hardware harus memiliki spesifikasi khusus.	✓						✓			
65	Vendor atau pemasok software BIM dapat menyediakan aplikasi dalam jangka panjang.	✓						✓			
66	Anggota tim proyek yang menggunakan aplikasi BIM memiliki hardware yang mampu mendukung aplikasi BIM agar petukaran data menjadi efektif.		✓					✓			
67	Hardware yang digunakan untuk mendukung aplikasi BIM memiliki sifat andal/tahan.		✓				✓				
68	Pemasok atau vendor aplikasi BIM memberikan dukungan teknis berupa pelatihan pengoperasian.		✓				✓				
69	Aplikasi BIM harus menggunakan hardware yang tepat		✓				✓				
70	Hardware yang digunakan memiliki jaringan yang kolaboratif/dapat digunakan bersama-sama.	✓					✓				
71	Hardware untuk mendukung aplikasi BIM mudah digunakan/ sederhana.	✓						✓			
72	Pengenalan hardware untuk mendukung aplikasi BIM perlu latihan khusus.		✓					✓			
73	Perlu biaya investasi awal yang besar (perangkat lunak, perangkat keras, pelatihan).		✓				✓				
74	Perlu biaya pemeliharaan dan peningkatan (perangkat lunak, perangkat keras)	✓					✓				
75	Perlu persyaratan perangkat keras tertentu untuk mendukung aplikasi BIM.		✓					✓			

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
76	Perusahaan menentukan tujuan proyek sebelum pembentukan tim.		✓				✓				
77	Penggunaan BIM memudahkan berbagi informasi / protokol komunikasi di antara anggota tim.		✓				✓				
78	Tim proyek memiliki peran dan tanggung jawab untuk proyek BIM.		✓				✓				
79	Memiliki kepercayaan dan rasa hormat di antara tim proyek		✓				✓				
80	Keterlibatan awal tim proyek (pemilik, manajer, arsitek, insinyur, kontraktor, subkontraktor) untuk mendukung proyek BIM		✓				✓				
81	Pengambilan keputusan berbasis tim memberi manfaat bagi proyek dan tim		✓				✓				
82	Harus dilakukan pemilihan kualifikasi (sumber daya, kompetensi, pengalaman) anggota tim.		✓				✓				
83	Kebersamaan di antara anggota tim terkait risiko dan penghargaan untuk mencapai kesuksesan proyek.		✓				✓				
84	Harus ada kecocokan antara tujuan proyek dengan tujuan tim untuk proyek BIM.		✓				✓				
85	Diperlukan lingkungan (ruang Kerja) yang nyaman dan kondusif		✓				✓				
86	Perlu dilakukan pelatihan dan rotasi pekerjaan.		✓				✓				
87	Koordinasi dan integrasi antar profesi	✓						✓			
88	Identifikasi persyaratan aplikasi BIM yang ditentukan pemilik selama desain dan konstruksi	✓						✓			
89	Proses pekerjaan dalam urutan yang logis		✓				✓				
90	Pemilihan alat yang sesuai untuk menjalankan aplikasi.	✓						✓			
91	Hasil BIM memberi manfaat di setiap tahap siklus hidup proyek		✓				✓				
92	Perlu ada umpan balik untuk peningkatan proses yang berkelanjutan.		✓				✓				
93	Mendokumentasikan rencana pelaksanaan BIM termasuk namun tidak terbatas pada informasi proyek, proyek, bagan organisasi, jadwal proyek, proses BIM, dan kontrak.	✓						✓			
94	Perlu aplikasi yang berbeda yang digunakan sepanjang siklus hidup proyek sebagai aplikasi bantuan		✓				✓				
95	Proses BIM meliputi pertukaran data, pertukaran informasi untuk setiap tingkat pengembangan yang tepat pada tahap desain.		✓				✓				
96	BIM memudahkan pengajuan dan persetujuan pelaksanaan pekerjaan.		✓				✓				
97	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk dokumen konstruksi pada proses pengembangan fabrikasi (fase desain rinci).		✓				✓				
98	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk pengembangan as-built pada tahap konstruksi.		✓				✓				
99	BIM membangun pemodelan 3D langsung.		✓				✓				
100	BIM mengembangkan model struktur rincian kerja sesuai dengan sistem klasifikasi konstruksi		✓				✓				
101	Hasil BIM dapat dimanfaatkan oleh tim proyek, manager dan pengguna lain sepanjang siklus hidup proyek.		✓				✓				
102	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk tingkat pengembangan konseptual pada tahap desain konseptual.		✓				✓				
103	Model BIM dimulai dari gambar 2D terlebih dahulu.		✓				✓				
104	BIM memudahkan metode pengiriman data proyek (design-build, design-bid-build, Construction Management).		✓				✓				
105	Penggunaan BIM diatur di dalam kontrak.		✓				✓				
106	BIM dipersyaratkan dalam metode seleksi untuk pengadaan, tidak berbasis biaya terendah tetapi berbasis kualitas dan Biaya.		✓				✓				
107	BIM dapat digunakan untuk menentukan sistem pembayaran dari schedule rencana dan realisasi karena tingkat akurasi cukup baik.	✓						✓			

Lampiran C Formulir Wawancara

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH-BANDA ACEH
2022**

FORM WAWANCARA PENELITIAN

**EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH**

Responden yang Terhormat,

Dalam rangka penyusunan Proposal Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh, saya mohon kepada Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi form wawancara ini sebagai bahan masukan dan kelengkapan data. Setiap jawaban yang diberikan merupakan bantuan yang tidak ternilai harganya bagi penelitian ini. Peneliti menjamin kerahasiaan semua informasi yang telah diberikan. Atas partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari dalam pengisian form wawancara ini, saya ucapkan terimakasih.

Banda Aceh, Desember 2022

Hormat Saya,


Rian Syahputra
NIM. 2103120077

Kuisisioner A.1 : Identitas Responden

Petunjuk pengisian :

Isilah pertanyaan di bawah ini dengan cara menuliskan jawaban pada pertanyaan yang bertanda titik-titik atau melingkari huruf pada kolom jawaban yang disediakan.

1. Jenis Kelamin : laki - laki
2. Perusahaan :
 - a. PT. Adhi Karya (Persero) Tbk
 - b. PT. Hutama Karya (Persero) Tbk
 - c. PT. Wahana Mitra Amerta (KSO)
3. Jabatan :
 - a. Project Production Manager
 - b. *Quality Control*
 - c. *Engineer*
 - d. Supervisor
4. Lama bekerja :
 - a. < 2 tahun
 - b. 2 – 5 tahun
 - c. 5 – 10 tahun
 - d. 10 – 20 tahun
 - e. > 20 tahun

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
1	Dukungan dari manajemen pusat.	✓					✓				
2	Tingkat birokrasi untuk adopsi BIM.	✓					✓				
3	Peningkatan kompetisi pasar	✓					✓				
4	Kebutuhan untuk personal BIM dan pelatihan	✓					✓				
5	Manfaat yang dirasakan dari BIM	✓					✓				
6	Biaya investasi untuk BIM (software, hardware, training).		✓				✓				
7	Gaya kepemimpinan perusahaan.	✓					✓				
8	Standar, kode, aturan dan regulasi BIM.		✓				✓				
9	Perlu adanya perubahan karakteristik organisasi untuk BIM.		✓				✓				
10	Kapabilitas sumber daya manusia	✓					✓				
11	Kemampuan inovasi.	✓					✓				
12	Efektivitas arus informasi (arus komunikasi) dalam organisasi.	✓					✓				
13	Kemampuan belajar organisasi.	✓					✓				
14	Kompetensi teknis staf	✓					✓				
15	Kemampuan teknologi organisasi.	✓					✓				
16	Kemampuan penelitian dan pengembangan organisasi.	✓					✓				
17	Perlunya rekayasa ulang proses BIM.	✓					✓				
18	Sistem yang mendukung ketersediaan dan efektivitas adaptasi BIM	✓					✓				
19	Aplikasi BIM hanya untuk proyek yang dikerjakan oleh perusahaan.	✓					✓				
20	Kemampuan beradaptasi dengan keinginan industri konstruksi pada saat ini.	✓					✓				
21	Perubahan organisasi dalam proyek agar dapat mendukung BIM	✓					✓				
22	BIM menjadi syarat oleh Owner atau user	✓					✓				
23	Permintaan jaminan kualitas dari Owner atau user	✓					✓				
24	Penggunaan BIM memudahkan koordinasi antar tim proyek.	✓					✓				
25	Pemerintah mendorong proyek-proyek strategis didukung oleh teknologi sistem informasi BIM		✓				✓				
26	Perusahaan memiliki sumber daya manusia terbaik untuk mengaplikasikan BIM sehingga dapat efektif		✓				✓				
27	Meningkatkan budaya kepercayaan terkait nilai norma dan asumsi bersama antar tim proyek.		✓				✓				
28	Mendapatkan pengaruh positif dari mitra yang telah menggunakan BIM	✓					✓				
29	Gaya manajemen perusahaan milik perorangan atau milik umum mempengaruhi penggunaan BIM	✓					✓				
30	Dengan aplikasi BIM, perusahaan dapat memperoleh lebih banyak proyek.	✓					✓				
31	Perusahaan mengontrak pekerja atau ahli dari Luar untuk mengoperasikan BIM.		✓				✓				
32	SDM yang ada menolak ketika perusahaan melakukan perubahan sistem informasi tradisional dan menggantinya dengan aplikasi BIM.			✓			✓				
33	BIM digunakan sudah berskala Internasional (sudah digunakan diseluruh dunia)	✓					✓				
34	Dengan BIM sistem pengadaan menjadi efektif dan mudah.	✓					✓				
35	Dengan BIM hubungan dengan pihak lain (Klien, Owner, Pemerintah) menjadi kuat.	✓					✓				
36	Dengan BIM, hubungan organisasi team yang berbeda-beda dalam proyek menjadi efektif	✓					✓				
37	Dengan BIM pendataan dan ketersediaan informasi menjadi efektif.	✓					✓				
38	Dengan BIM ketersediaan dan efektivitas logistik yang masuk meningkat	✓					✓				
39	Memudahkan koordinasi desain untuk memastikan berbagai elemen desain cocok satu sama lain.		✓				✓				

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
40	Output BIM berupa pemodelan 3D (yaitu arsitektur, struktural, MEP dan proteksi kebakaran).	✓					✓				
41	Memudahkan koordinasi dan pelacakan data selama masa Konstruksi.	✓					✓				
42	BIM memudahkan koordinasi dalam proyek konstruksi.	✓					✓				
43	BIM mampu menganalisis pilihan atau alternatif desain.	✓					✓				
44	BIM mampu menyajikan fotorealistik untuk tujuan pemasaran (yaitu visualisasi berbasis model 3D, panduan 3D, klip film pendek).	✓					✓				
45	Model BIM dapat digunakan sebagai shop drawing.	✓					✓				
46	Model BIM dapat digunakan untuk berbagi informasi dan pengetahuan.	✓					✓				
47	BIM mampu merencanakan tata letak dan keamanan logistik site proyek.	✓					✓				
48	Dengan BIM, pemeriksaan dan validasi gambar menjadi efektif.	✓					✓				
49	BIM mampu menilai kuantitas dan estimasi biaya.	✓					✓				
50	Model BIM dapat diaplikasikan untuk fabrikasi	✓					✓				
51	Output BIM mampu mendukung manajemen fasilitas	✓					✓				
52	BIM dapat digunakan untuk pekerjaan renovasi	✓					✓				
53	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi ME	✓					✓				
54	BIM dapat melakukan analisis dan desain struktural.	✓					✓				
55	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi lingkungan.	✓					✓				
56	BIM dapat melakukan pengurutan dan simulasi konstruksi 4D (model 3D + penjadwalan).		✓				✓				
57	BIM dapat melakukan estimasi dan simulasi biaya 5D.		✓				✓				
58	BIM dapat menghasilkan manajemen bencana.	✓					✓				
59	Informasi kuantitas dari model BIM dapat digunakan untuk pengadaan.	✓					✓				
60	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi (energi, air, emisi karbon, cuaca).		✓				✓				
61	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi termal		✓				✓				
62	Output BIM dapat digunakan untuk persiapan penawaran sub kontraktor.	✓					✓				
63	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi akustik (suara)		✓				✓				
64	Untuk dapat mengaplikasikan BIM, hardware harus memiliki spesifikasi khusus.		✓				✓				
65	Vendor atau pemasok software BIM dapat menyediakan aplikasi dalam jangka panjang.	✓					✓				
66	Anggota tim proyek yang menggunakan aplikasi BIM memiliki hardware yang mampu mendukung aplikasi BIM agar petukaran data menjadi efektif.		✓				✓				
67	Hardware yang digunakan untuk mendukung aplikasi BIM memiliki sifat andal/tahan.		✓				✓				
68	Pemasok atau vendor aplikasi BIM memberikan dukungan teknis berupa pelatihan pengoperasian.		✓				✓				
69	Aplikasi BIM harus menggunakan hardware yang tepat		✓				✓				
70	Hardware yang digunakan memiliki jaringan yang kolaboratif/dapat digunakan bersama-sama.	✓					✓				
71	Hardware untuk mendukung aplikasi BIM mudah digunakan/serhana.	✓					✓				
72	Pengenalan hardware untuk mendukung aplikasi BIM perlu latihan khusus.		✓				✓				
73	Perlu biaya investasi awal yang besar (perangkat lunak, perangkat keras, pelatihan).	✓					✓				
74	Perlu biaya pemeliharaan dan peningkatan (perangkat lunak, perangkat keras)		✓				✓				
75	Perlu persyaratan perangkat keras tertentu untuk mendukung aplikasi BIM.		✓				✓				

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
76	Perusahaan menentukan tujuan proyek sebelum pembentukan tim.		✓				✓				
77	Penggunaan BIM memudahkan berbagi informasi / protokol komunikasi di antara anggota tim.	✓					✓				
78	Tim proyek memiliki peran dan tanggung jawab untuk proyek BIM.	✓					✓				
79	Memiliki kepercayaan dan rasa hormat di antara tim proyek	✓					✓				
80	Keterlibatan awal tim proyek (pemilik, manajer, arsitek, insinyur, kontraktor, subkontraktor) untuk mendukung proyek BIM	✓					✓				
81	Pengambilan keputusan berbasis tim memberi manfaat bagi proyek dan tim	✓					✓				
82	Harus dilakukan pemilihan kualifikasi (sumber daya, kompetensi, pengalaman) anggota tim.	✓					✓				
83	Kebersamaan di antara anggota tim terkait risiko dan penghargaan untuk mencapai kesuksesan proyek.	✓					✓				
84	Harus ada kecocokan antara tujuan proyek dengan tujuan tim untuk proyek BIM.	✓					✓				
85	Diperlukan lingkungan (ruang Kerja) yang nyaman dan kondusif	✓					✓				
86	Perlu dilakukan pelatihan dan rotasi pekerjaan.	✓					✓				
87	Koordinasi dan integrasi antar profesi		✓				✓				
88	Identifikasi persyaratan aplikasi BIM yang ditentukan pemilik selama desain dan konstruksi		✓				✓				
89	Proses pekerjaan dalam urutan yang logis		✓				✓				
90	Pemilihan alat yang sesuai untuk menjalankan aplikasi.		✓				✓				
91	Hasil BIM memberi manfaat di setiap tahap siklus hidup proyek		✓				✓				
92	Perlu ada umpan balik untuk peningkatan proses yang berkelanjutan.			✓			✓				
93	Mendokumentasikan rencana pelaksanaan BIM termasuk namun tidak terbatas pada informasi proyek, proyek, bagan organisasi, jadwal proyek, proses BIM, dan kontrak.		✓				✓				
94	Perlu aplikasi yang berbeda yang digunakan sepanjang siklus hidup proyek sebagai aplikasi bantuan			✓			✓				
95	Proses BIM meliputi pertukaran data, pertukaran informasi untuk setiap tingkat pengembangan yang tepat pada tahap desain.			✓			✓				
96	BIM memudahkan pengajuan dan persetujuan pelaksanaan pekerjaan.			✓			✓				
97	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk dokumen konstruksi pada proses pengembangan fabrikasi (fase desain rinci).			✓			✓				
98	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk pengembangan as-built pada tahap konstruksi.		✓				✓				
99	BIM membangun pemodelan 3D langsung.			✓			✓				
100	BIM mengembangkan model struktur rincian kerja sesuai dengan sistem klasifikasi konstruksi		✓				✓				
101	Hasil BIM dapat dimanfaatkan oleh tim proyek, manager dan pengguna lain sepanjang siklus hidup proyek.		✓				✓				
102	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk tingkat pengembangan konseptual pada tahap desain konseptual.		✓				✓				
103	Model BIM dimulai dari gambar 2D terlebih dahulu.			✓			✓				
104	BIM memudahkan metode pengiriman data proyek (design-build, design-bid-build, Construction Management).	✓						✓			
105	Penggunaan BIM diatur di dalam kontrak.	✓						✓			
106	BIM dipersyaratkan dalam metode seleksi untuk pengadaan, tidak berbasis biaya terendah tetapi berbasis kualitas dan Biaya.	✓						✓			
107	BIM dapat digunakan untuk menentukan sistem pembayaran dari schedule rencana dan realisasi karena tingkat akurasi cukup baik.		✓					✓			

Lampiran C Formulir Wawancara

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH-BANDA ACEH
2022**

FORM WAWANCARA PENELITIAN

**EVALUASI PENERAPAN *BUILDING INFORMATION*
MODELLING PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL RUAS SIGLI-BANDA ACEH**

Responden yang Terhormat,

Dalam rangka penyusunan Proposal Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh, saya mohon kepada Bapak/Ibu/Saudara/Saudari untuk mengisi form wawancara ini sebagai bahan masukan dan kelengkapan data. Setiap jawaban yang diberikan merupakan bantuan yang tidak ternilai harganya bagi penelitian ini. Peneliti menjamin kerahasiaan semua informasi yang telah diberikan. Atas partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/Saudari dalam pengisian form wawancara ini, saya ucapkan terimakasih.

Banda Aceh, Desember 2022

Hormat Saya,

Rian Syahputra
NIM. 2103120077

Kuisisioner A.1 : Identitas Responden

Petunjuk pengisian :

Isilah pertanyaan di bawah ini dengan cara menuliskan jawaban pada pertanyaan yang bertanda titik-titik atau melingkari huruf pada kolom jawaban yang disediakan.

1. Jenis Kelamin : *laki - laki*
2. Perusahaan :
 - ☒ a. PT. Adhi Karya (Persero) Tbk
 - b. PT. Hutama Karya (Persero) Tbk
 - c. PT. Wahana Mitra Amerta (KSO)
3. Jabatan :
 - a. Project Production Manager
 - b. *Quality Control*
 - c. *Engineer*
 - ☒ d. Supervisor
4. Lama bekerja :
 - a. < 2 tahun
 - ☒ b. 2 – 5 tahun
 - c. 5 – 10 tahun
 - d. 10 – 20 tahun
 - e. > 20 tahun

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
1	Dukungan dari manajemen pusat.		✓				✓				
2	Tingkat birokrasi untuk adopsi BIM.		✓				✓				
3	Peningkatan kompetisi pasar	✓						✓			
4	Kebutuhan untuk personal BIM dan pelatihan		✓				✓				
5	Manfaat yang dirasakan dari BIM		✓					✓			
6	Biaya investasi untuk BIM (software, hardware, training).		✓				✓				
7	Gaya kepemimpinan perusahaan.		✓				✓				
8	Standar, kode, aturan dan regulasi BIM.			✓			✓				
9	Perlu adanya perubahan karakteristik organisasi untuk BIM.		✓				✓				
10	Kapabilitas sumber daya manusia	✓					✓				
11	Kemampuan inovasi.	✓						✓			
12	Efektivitas arus informasi (arus komunikasi) dalam organisasi.		✓				✓				
13	Kemampuan belajar organisasi.		✓				✓				
14	Kompetensi teknis staf	✓						✓			
15	Kemampuan teknologi organisasi.	✓						✓			
16	Kemampuan penelitian dan pengembangan organisasi.		✓				✓				
17	Perlunya rekayasa ulang proses BIM.	✓						✓			
18	Sistem yang mendukung ketersediaan dan efektivitas adaptasi BIM		✓				✓				
19	Aplikasi BIM hanya untuk proyek yang dikerjakan oleh perusahaan.		✓				✓				
20	Kemampuan beradaptasi dengan keinginan industri konstruksi pada saat ini.		✓					✓			
21	Perubahan organisasi dalam proyek agar dapat mendukung BIM		✓				✓				
22	BIM menjadi syarat oleh Owner atau user		✓				✓				
23	Permintaan jaminan kualitas dari Owner atau user		✓				✓				
24	Penggunaan BIM memudahkan koordinasi antar tim proyek.		✓				✓				
25	Pemerintah mendorong proyek-proyek strategis didukung oleh teknologi sistem informasi BIM		✓				✓				
26	Perusahaan memiliki sumber daya manusia terbaik untuk mengaplikasikan BIM sehingga dapat efektif		✓				✓				
27	Meningkatkan budaya kepercayaan terkait nilai norma dan asumsi bersama antar tim proyek.			✓			✓				
28	Mendapatkan pengaruh positif dari mitra yang telah menggunakan BIM		✓					✓			
29	Gaya manajemen perusahaan milik perorangan atau milik umum mempengaruhi penggunaan BIM		✓					✓			
30	Dengan aplikasi BIM, perusahaan dapat memperoleh lebih banyak proyek.	✓					✓				
31	Perusahaan mengontrak pekerja atau ahli dari Luar untuk mengoperasikan BIM.		✓				✓				
32	SDM yang ada menolak ketika perusahaan melakukan perubahan sistem informasi tradisional dan menggantinya dengan aplikasi BIM.			✓			✓				
33	BIM digunakan sudah berskala Internasional (sudah digunakan diseluruh dunia)	✓						✓			
34	Dengan BIM sistem pengadaan menjadi efektif dan mudah.	✓						✓			
35	Dengan BIM hubungan dengan pihak lain (Klien, Owner, Pemerintah) menjadi kuat.		✓					✓			
36	Dengan BIM, hubungan organisasi team yang berbeda-beda dalam proyek menjadi efektif		✓					✓			
37	Dengan BIM pendataan dan ketersediaan informasi menjadi efektif.		✓					✓			
38	Dengan BIM ketersediaan dan efektivitas logistik yang masuk meningkat		✓				✓				
39	Memudahkan koordinasi desain untuk memastikan berbagai elemen desain cocok satu sama lain.		✓					✓			

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
40	Output BIM berupa pemodelan 3D (yaitu arsitektur, struktural, MEP dan proteksi kebakaran).	✓					✓				
41	Memudahkan koordinasi dan pelacakan data selama masa Konstruksi.		✓				✓				
42	BIM memudahkan koordinasi dalam proyek konstruksi.	✓					✓				
43	BIM mampu menganalisis pilihan atau alternatif desain.		✓				✓				
44	BIM mampu menyajikan fotorealistik untuk tujuan pemasaran (yaitu visualisasi berbasis model 3D, panduan 3D, klip film pendek).		✓				✓				
45	Model BIM dapat digunakan sebagai shop drawing.		✓				✓				
46	Model BIM dapat digunakan untuk berbagi informasi dan pengetahuan.	✓					✓				
47	BIM mampu merencanakan tata letak dan keamanan logistik site proyek.		✓				✓				
48	Dengan BIM, pemeriksaan dan validasi gambar menjadi efektif.	✓					✓				
49	BIM mampu menilai kuantitas dan estimasi biaya.	✓					✓				
50	Model BIM dapat diaplikasikan untuk fabrikasi	✓					✓				
51	Output BIM mampu mendukung manajemen fasilitas		✓				✓				
52	BIM dapat digunakan untuk pekerjaan renovasi		✓				✓				
53	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi ME	✓					✓				
54	BIM dapat melakukan analisis dan desain struktural.		✓				✓				
55	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi lingkungan.			✓			✓				
56	BIM dapat melakukan pengurutan dan simulasi konstruksi 4D (model 3D + penjadwalan).			✓			✓				
57	BIM dapat melakukan estimasi dan simulasi biaya 5D.			✓			✓				
58	BIM dapat menghasilkan manajemen bencana.	✓					✓				
59	Informasi kuantitas dari model BIM dapat digunakan untuk pengadaan.			✓			✓				
60	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi (energi, air, emisi karbon, cuaca).			✓			✓				
61	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi energi termal			✓			✓				
62	Output BIM dapat digunakan untuk persiapan penawaran sub kontraktor.		✓				✓				
63	BIM dapat melakukan analisis dan simulasi akustik (suara)		✓				✓				
64	Untuk dapat mengaplikasikan BIM, hardware harus memiliki spesifikasi khusus.	✓					✓				
65	Vendor atau pemasok software BIM dapat menyediakan aplikasi dalam jangka panjang.		✓				✓				
66	Anggota tim proyek yang menggunakan aplikasi BIM memiliki hardware yang mampu mendukung aplikasi BIM agar petukaran data menjadi efektif.		✓				✓				
67	Hardware yang digunakan untuk mendukung aplikasi BIM memiliki sifat andal/tahan.		✓				✓				
68	Pemasok atau vendor aplikasi BIM memberikan dukungan teknis berupa pelatihan pengoperasian.			✓			✓				
69	Aplikasi BIM harus menggunakan hardware yang tepat		✓				✓				
70	Hardware yang digunakan memiliki jaringan yang kolaboratif/dapat digunakan bersama-sama.	✓					✓				
71	Hardware untuk mendukung aplikasi BIM mudah digunakan/serhana.	✓					✓				
72	Pengenalan hardware untuk mendukung aplikasi BIM perlu latihan khusus.	✓					✓				
73	Perlu biaya investasi awal yang besar (perangkat lunak, perangkat keras, pelatihan).	✓					✓				
74	Perlu biaya pemeliharaan dan peningkatan (perangkat lunak, perangkat keras)	✓					✓				
75	Perlu persyaratan perangkat keras tertentu untuk mendukung aplikasi BIM.	✓					✓				

Kuisisioner A.2 : penerapan BIM pada proyek jalan tol Sigli-Banda Aceh

Petunjuk pengisian:

-Berilah tanda (✓) pada pertanyaan yang menurut Bapak/Ibu sesuai dengan kenyataan di lapangan.

-Bacalah pernyataan dengan baik sebelum menjawab

Lampiran Formulir Wawancara

No	Indikator	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
		Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)	Sp (5)	P (4)	Cp (3)	Tp (2)	Stp (1)
76	Perusahaan menentukan tujuan proyek sebelum pembentukan tim.		✓					✓			
77	Penggunaan BIM memudahkan berbagi informasi / protokol komunikasi di antara anggota tim.	✓					✓				
78	Tim proyek memiliki peran dan tanggung jawab untuk proyek BIM.	✓						✓			
79	Memiliki kepercayaan dan rasa hormat di antara tim proyek	✓						✓			
80	Keterlibatan awal tim proyek (pemilik, manajer, arsitek, insinyur, kontraktor, subkontraktor) untuk mendukung proyek BIM		✓				✓				
81	Pengambilan keputusan berbasis tim memberi manfaat bagi proyek dan tim		✓				✓				
82	Harus dilakukan pemilihan kualifikasi (sumber daya, kompetensi, pengalaman) anggota tim.	✓						✓			
83	Kebersamaan di antara anggota tim terkait risiko dan penghargaan untuk mencapai kesuksesan proyek.	✓						✓			
84	Harus ada kecocokan antara tujuan proyek dengan tujuan tim untuk proyek BIM.	✓						✓			
85	Diperlukan lingkungan (ruang Kerja) yang nyaman dan kondusif		✓					✓			
86	Perlu dilakukan pelatihan dan rotasi pekerjaan.	✓						✓			
87	Koordinasi dan integrasi antar profesi	✓						✓			
88	Identifikasi persyaratan aplikasi BIM yang ditentukan pemilik selama desain dan konstruksi		✓				✓				
89	Proses pekerjaan dalam urutan yang logis		✓				✓				
90	Pemilihan alat yang sesuai untuk menjalankan aplikasi.		✓					✓			
91	Hasil BIM memberi manfaat di setiap tahap siklus hidup proyek		✓				✓				
92	Perlu ada umpan balik untuk peningkatan proses yang berkelanjutan.		✓				✓				
93	Mendokumentasikan rencana pelaksanaan BIM termasuk namun tidak terbatas pada informasi proyek, proyek, bagan organisasi, jadwal proyek, proses BIM, dan kontrak.		✓					✓			
94	Perlu aplikasi yang berbeda yang digunakan sepanjang siklus hidup proyek sebagai aplikasi bantuan		✓				✓				
95	Proses BIM meliputi pertukaran data, pertukaran informasi untuk setiap tingkat pengembangan yang tepat pada tahap desain.		✓				✓				
96	BIM memudahkan pengajuan dan persetujuan pelaksanaan pekerjaan.		✓				✓				
97	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk dokumen konstruksi pada proses pengembangan fabrikasi (fase desain rinci).		✓				✓				
98	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk pengembangan as-built pada tahap konstruksi.		✓					✓			
99	BIM membangun pemodelan 3D langsung.		✓				✓				
100	BIM mengembangkan model struktur rincian kerja sesuai dengan sistem klasifikasi konstruksi		✓				✓				
101	Hasil BIM dapat dimanfaatkan oleh tim proyek, manager dan pengguna lain sepanjang siklus hidup proyek.		✓				✓				
102	BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, informasi referensi untuk tingkat pengembangan konseptual pada tahap desain konseptual.		✓				✓				
103	Model BIM dimulai dari gambar 2D terlebih dahulu.		✓				✓				
104	BIM memudahkan metode pengiriman data proyek (design-build, design-bid-build, Construction Management).		✓				✓				
105	Penggunaan BIM diatur di dalam kontrak.		✓				✓				
106	BIM dipersyaratkan dalam metode seleksi untuk pengadaan, tidak berbasis biaya terendah tetapi berbasis kualitas dan Biaya.		✓				✓				
107	BIM dapat digunakan untuk menentukan sistem pembayaran dari schedule rencana dan realisasi karena tingkat akurasi cukup baik.		✓				✓				