



TESIS - RC 185401

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBERLANJUTAN JEMBATAN DI JAYAPURA

Rezky Aprilyanto Wibowo

03111750030009

Dosen Pembimbing

Christiono Utomo, ST, MT, PhD

Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan Dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

2020



TESIS - RC 185401

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBERLANJUTAN JEMBATAN DI KOTA JAYAPURA

**Rezky Aprilyanto Wibowo
NRP 03111750030009**

**Dosen Pembimbing
Christiono Utomo, S.T., M.T., Ph.D**

**Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan Dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020**



THESIS - RC 185401

FACTORS THAT AFFECT SUSTAINABILITY OF BRIDGES IN JAYAPURA

Rezky Aprilyanto Wibowo
03111750030009

Supervisor
Christiono Utomo, S.T., M.T., Ph.D

Departement of Civil Engineering
Faculty of Civil, Planning and Geo Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister
Teknik (MT)

Di Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

REZKY APRILYANTO WIBOWO

NRP: 03111750030009

Tanggal Ujian: 09 Januari 2020

Periode Wisuda: Maret 2020

Disetujui oleh:

Pembimbing:

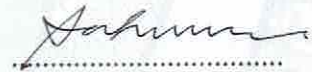


.....

1. Christiono Utomo, S.T., M.T., Ph.D.
NIP: 19670319 200212 1 005

Penguji:

1. Moh. Arif Rohman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP: 19771208 200501 1 002



.....

2. Dr. Farida Rachmawati, S.T., M.T.
NIP: 19811014 200812 2 001



.....



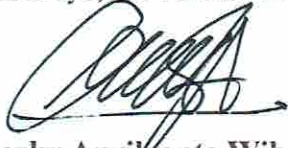
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

Tesis yang berjudul: “FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBERLANJUTAN JEMBATAN DI KOTA JAYAPURA” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya ilmiah/tulis untuk memperoleh gelar akademik maupun karya ilmiah/tulis yang pernah dipublikasikan oleh orang lain, kecuali dijadikan kutipan dari bagian karya ilmiah/tulis orang lain dengan menyebutkan sumbernya, baik dalam naskah tesis maupun daftar pustaka.

Apabila ternyata ditemukan dan terbukti terdapat unsur-unsur plagiaris di dalam naskah tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan akademik ITS dan/atau perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, 22 Januari 2020



Rezky Apriyanto Wibowo

NRP. 03111750030009

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBERLANJUTAN JEMBATAN DI KOTA JAYAPURA

Nama mahasiswa : Rezky Aprilyanto Wibowo
NRP : 03111750030009
Dosen Pembimbing : Christiono Utomo, S.T., M.T., Ph.D.

ABSTRAK

Pertumbuhan yang pesat di suatu wilayah ditunjukkan dari peningkatan proporsi jumlah penduduk suatu daerah, sehingga meningkatkan kebutuhan terhadap infrastruktur transportasi yang baik, salah satunya jembatan. Keberadaan penyediaan jembatan yang berkelanjutan juga penting bagi daerah timur Indonesia terutama di kota Jayapura, dengan banyaknya daerah di sana yang terpisah oleh sungai dan lembah. Sebagaimana diketahui bahwa di Provinsi Papua sendiri terdapat 586 daerah aliran sungai. Jayapura dan daerah penghubungnya sendiri terdapat 108 jembatan.

Penelitian yang akan dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di Provinsi Papua yang dikhususkan pada kota Jayapura. Metode pengumpulan data yang direncanakan adalah survey data primer yang terkait dengan jembatan. Metode pengambilan data primer menggunakan survey, yaitu mengambil sampel dari populasi berupa 48 jembatan yang berada di kota Jayapura dan daerah penghubungnya melalui pemberian kuisioner sebagai alat pengumpulan data kepada pihak-pihak yang menangani jembatan. Dimana dengan. Analisis dalam penelitian yang menggunakan analisis deskriptif dengan uji mean standar-deviasi untuk mengetahui variabel mana yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan dan analisis inferensial berupa analisis faktor untuk mengetahui variabel-variabel pembentuk yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya.

Hasil dari penelitian ini menemukan tiga faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura yaitu faktor tahap awal proyek, peningkatan sosial-ekonomi, dan penggunaan sumber daya lokal. Dimana pada faktor tahap awal proyek terbentuk dari empat variabel, yaitu sistem manajemen mutu, posisi pembangunan, pendanaan, dan audit integritas struktural. Pada faktor peningkatan sosial-ekonomi terbentuk dari dua variabel yaitu dampak terhadap ekonomi lokal, dan lalu lintas jembatan, dan pada faktor sumber daya lokal terbentuk dari variabel material konstruksi dan tenaga kerja.

Kata kunci : Keberlanjutan Infrastruktur, Jembatan

Halaman ini sengaja dikosongkan

FACTORS THAT AFFECT SUSTAINABILITY OF BRIDGES IN JAYAPURA

By : Rezky Aprilyanto Wibowo
Student Identity Number : 03111750030009
Supervisor : Christiono Utomo, S.T., M.T., Ph.D.

ABSTRACT

Rapid growth in an area is indicated by an increase in the proportion of the population, thereby increasing the need for good transportation infrastructure, one of which is a bridge. The existence of the provision of a sustainable bridge is also important for eastern Indonesia, especially in the city of Jayapura with many areas there separated by rivers and valleys. As it was learned that in Papua Province alone there were 586 watersheds. Jayapura and its connecting area itself have 108 bridges.

The research that will be carried out aims to find out the factors that influence the sustainability of bridges in Papua Province that are specifically in the city of Jayapura. The planned data collection method is a survey of primary data related to bridges. The primary data collection method uses a survey, which takes a sample of the population in the form of 48 bridges in the city of Jayapura and its connecting area through the provision of questionnaires as a means of data collection for the parties handling the bridge. Where with. The analysis in this research uses descriptive analysis with the mean standard-deviation test to find out which variables affect the sustainability of the bridge and inferential analysis in the form of factor analysis to find out the forming variables that affect the sustainability of the bridge in Jayapura city and its connecting areas.

The results of this study found three factors that influence the sustainability of bridges in Jayapura, namely the initial stages of the project, socio-economic improvement, and the use of local resources. Where the initial stage of the project is formed from four variables, namely the quality management system, the position of development, funding, and structural integrity audits. The socio-economic improvement factor is formed from two variables, namely the impact on the local economy, and bridge traffic, and on the local resource factor is formed from the variable material construction and labor.

Keywords : Infastructure sustainbility, Bridge

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul “FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBERLANJUTAN JEMBATAN DI KOTA JAYAPURA” dengan baik. Penyusunan tesis ini merupakan salah satu syarat akademis yang harus ditempuh untuk memperoleh gelar Master (M.T) di bidang keahlian Manajemen Proyek Konstruksi, Program Pasca Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan Institut Teknologi Sepuluh Nopember di Surabaya. Tesis ini dapat dilakukan, dilaporkan dan diselesaikan karena adanya bantuan secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih.

Pertama kepada Bapak Jumadin, dan Ibu Indarti Soelitimawati. Makasih ya Ma, Pa meskipun saya agak telat lulusnya, kalian tetap mendukung saya agar dapat menyelesaikan Tesis ini, terimakasih untuk nasehat-nasehatnya agar jangan muda untuk menyerah, dan masih percaya bahwa saya bisa untuk menyelesaikannya, terima kasih untuk sering di telepon dan *video call* untuk memastikan kondisi anaknya yang agak sedikit bandel ini. *I am very lucky to have parents like you.* Dan seluruh keluarga besar, selaku orang tua, atas motivasi dan doanya. Berkat dukungan dari kalian saya telah berhasil menyelesaikan studi saya di ITS. *Mom, Dad you are the guard in all my night and my fear, thank you for all the love that you have given to me. I love you so much.*

Kepada Bapak Christiono Utomo, selaku guru yang telah mengajarkan banyak ilmu di dunia perkuliahan, tidak hanya ilmu akademik tetapi juga ilmu tentang kehidupan baik di kampus maupun di dunia luar perkuliahan. Beliau adalah sosok orang tua bagi saya, dimana dengan tegas dan disiplin yang tinggi membimbing saya menjadi manusia yang lebih baik dari sebelumnya, meskipun saya adalah mahasiswa yang masih belum baik, beliau tidak pernah lelah untuk memberikan nasehat dan bimbingan dengan tegas agar saya bisa terus menjadi mahasiswa dan manusia yang

lebih baik dari sebelumnya. Beliau pernah memberikan nasehat, sebagai manusia harus mempunyai visi positif kedepan (Apa yang kamu kejar), harus singkirkan semua alasan dalam kehidupan. Beliau sering mengatakan kepada saya, kamu harus “Kenali Dirimu Sendiri”, “Jangan Menyerah”, “Jangan Mengeluh”, dan “Jika Tidak Bisa Jangan Dikatan Tapi Harus Diperbaiki”, “Jangan Buat Kekonyolon dan Fokus Untuk Maju”. Beliau pernah berkata “Jika Kamu Sudah Memiliki Satu Burung Ditangan, Jangan Pernah Lepaskan itu Untuk Banyak Burung Yang Ada di Pohon” pertama kali dengar nasehat itu, saya sempat bingung dengan apa yang dimaksud oleh Beliau, tetapi setelah melalui beberapa fase dalam kehidupan, kini saya sadar apa yang dimaksud oleh Beliau, seandainya ada sesuatu yang berharga dan baik bagimu dan itu sudah kamu miliki, “Jangan Pernah Melepaskannya” untuk sesuatu yang masih belum jelas baik atau tidaknya bagi dirimu, disitu saya sadar agar lebih menghargai segala sesuatu yang telah kamu miliki saat ini, jika disaat itu sudah tak lagi bersamamu kamu akan merasa kehilangan dan waktu tak mungkin terulang, kita hanya bisa melangkah maju dan menjadikan itu sebuah pelajaran yang berharga dalam hidupmu. Semua bimbingan yang telah Beliau lakukan telah membuat diriku lebih bisa memandang kehidupan dari berbagai sisi yang berbeda. Beliau juga selalu mengatakan “Selalu periksa kembali pekerjaanmu dan temukan 10 saja kesalahan yang ada pada karyamu” dengan begitu karyamu akan lebih baik dari sebelumnya, tidak perlu tergesa-gesa masih ada waktu untuk perbaiki, temukan kesalahanmu dan perbaiki. Dari perkataan Beliau ini juga saya sadar di dalam kehidupan untuk menjalani sesuatu tidak perlu terburu-buru dalam melakukannya, dan juga selama masih ada waktu pasti ada cara untuk berubah untuk jadi lebih baik dari sebelumnya. Karena bimbingan dan nasehat Beliau jugalah saya dapat menyelesaikan Tesis ini. Mungkin kata-kata yang saya tulis ini belum bisa menggambarkan secara keseluruhan apa yang telah Beliau lakukan demi kebaikan dan perubahan untuk menjadi manusia yang lebih baik lagi. *Thank you for being patient and helping me to improve, and for your guidance and support Sir.*

Bapak M. Arif Rohman dan Ibu Farida Rachmawati, terima kasih atas saran-saran perbaikan yang telah diberikan dalam perbaikan tesis ini. Pak Arif yang selalu memberikan masukan untuk referensi-referensi yang harus saya baca untuk

memperkuat karya saya, dan juga mencoba menjelaskan dengan melakukan perbandingan agar saya lebih mudah untuk memahaminya, dan Beliau selalu menjelaskan materi perkuliahan dengan perlahan-lahan agar mudah untuk dipahami, terimakasih Pak. Bu Farida yang selalu menjelaskan kepada saya dengan perlahan-lahan agar mudah saya memahami apa yang dimaksud, meskipun terkadang maksud yang Beliau inginkan masih belum saya realisasikan, Beliau tetap sabar dan menjelaskan dengan baik sampai saya mengerti. Saya sungguh berterima kasih kepada Bapak dan Ibu yang dengan sabar memberikan masukan dan penjelasan kepada saya dengan perlahan-lahan agar saya mengerti apa yang harus saya perbaiki dan tambahkan dalam Tesis saya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Eduardus Gobay, Bapak Chepi Kamaruddin, Bapak Yohanis Momot, dan Bapak Osman Harianto Marbun yang telah menerima saya dengan sambutan yang hangat dan mengizinkan saya untuk melakukan penelitian dan memberikan data untuk penyelesaian Tesis saya.

Kepada Pak Putu, Pak Tri Joko, Pak Nadjaji, Pak Erwin, Pak Agus, dan Bu Vita saya mengucapkan terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama berada di bangku perkuliahan, tanpa ilmu yang baik dari kalian saya mungkin tidak akan menyelesaikan studi saya di ITS, dan juga untuk Pak Robin saya ucapkan terima kasih karena telah membantu saya dalam mengurus dokumen-dokumen di perkuliahan, terima kasih Pak.

Dan yang terakhir untuk teman-teman MPK 2017, yang menjadi teman seperjuangan selama 2 tahun ini, untuk segala cerita dan pengalaman yang sudah dibagi kurang lebih dua tahun ini. Semoga langkah teman-teman juga dimudahkan dalam mengapai cita-cita. Untuk teman-teman pejuang Tesis "*last minutes*" mba Ica, Iput, Zul, Putra, dan Oris "*We Can Do It Guys!*" ya meskipun harus tertatih-tatih dan telat untuk maju sidang, tapi pada akhirnya kita lulus juga, hahahaha "Kalian Luar Biasa", *Thank's Guys*. Untuk teman satu bimbingan Novi dan Rini, yang sering kali bingung dalam melakukan sesuatu di saat bimbingan, sering dimarahi sampai nangis juga karna salah dalam melakukan sesuatu. Untuk Novi yang sering dimarahi karna sering membela diri dan terburu-buru dalam melakukan sesuatu, Rini yang sering dimarahi

karna kurang fokus dan jangan memasang wajah cemberut bila di nasehati, hahahaha, *guys* percayalah Pak Chris ingin yang terbaik untuk kalian. Mungkin waktu kita bersama begitu singkat *but I know You are Great People*.

Surabaya, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Pembangunan Berkelanjutan (<i>Sustainable Development</i>).....	7
2.2. Konstruksi Berkelanjutan (<i>Sustainable Construction</i>).....	7
2.3. Konstruksi Berkelanjutan Jembatan.....	8
2.3.1. Aspek Teknis.....	9
2.3.2. Aspek Ekonomi.....	11
2.3.3. Aspek Lingkungan.....	12
2.3.4. Aspek Sosial.....	12
2.4. Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	14
2.5. Variabel Penelitian Keberlanjutan Jembatan.....	23
2.6. Posisi Penelitian.....	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	27

3.1. Konsep Penelitian.....	27
3.1.1. Lingkup Penelitian.....	27
3.1.2. Rancangan Penelitian.....	27
3.2. Variabel Penelitian, Skala, dan Teknik Pengukuran.....	29
3.3. Populasi, Sampel, dan Metode Sampling.....	32
3.3.1. Populasi.....	32
3.3.2. Sampel.....	32
3.3.3. <i>Sampling</i>	33
3.4. Data Penelitian.....	33
3.5. Analisa Deskriptif.....	38
3.6. Analisa Faktor.....	38
3.7. Tahapan Penelitian.....	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1. Identifikasi Responden.....	41
4.1.1. Jumlah Data Kuisisioner Jembatan.....	41
4.1.2. Profil Responden Berdasarkan Pendidikan.....	41
4.1.3. Instansi yang Menangani Jembatan.....	42
4.2. Deskripsi Faktor yang Mempengaruhi Keberlanjutan Jembatan.....	43
4.3. Faktor Keberlanjutan Jembatan.....	46
4.3.1. Faktor Tahap Awal Proyek.....	48
4.3.2. Faktor Peningkatan Sosial.....	51
4.3.3. Penggunaan Sumber Daya Lokal.....	52
4.3.4. Uji Kelayakan Analisis Faktor.....	54
4.4. Diskusi dan Pembahasan.....	55
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	60
Daftar Pustaka.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 2.2	Analisis Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu.....	21
Tabel 2.3	Analisis Penelitian Terdahulu Berdasarkan Jenis Data.....	23
Tabel 2.4	Aspek dan Variabel Keberlanjutan Jembatan.....	24
Tabel 3.1	Variabel Penilaian Keberlanjutan Jembatan Berdasarkan Studi Literatur.....	29
Tabel 3.2	Kompilasi Data Penelitian.....	35
Tabel 4.1	Data Yang Diperoleh.....	41
Tabel 4.2	Profil Responden.....	42
Tabel 4.3	Latar Belakang Pendidikan Responden dan Jembatan yang Ditangani.....	42
Tabel 4.4	Mean dan Standar Deviasi.....	43
Tabel 4.5	Urutan Variabel Yang Paling Mempengaruhi Keberlanjutan Jembatan di Kota Jayapura.....	45

Halaman sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis dan Cara Pengambilan Data.....	23
Gambar 2.2	Posisi Penelitian.....	25
Gambar 3.1	Tahapan Penelitian.....	39
Gambar 4.1	Instansi Yang Menangani Jembatan.....	43
Gambar 4.2	Diagram Kartesius Mean-Standar Deviasi.....	45

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Objek Jembatan.....	67
Lampiran 2	Fomulir Survey.....	79
Lampiran 3	Data Survey Utama.....	81
Lampiran 4	Tabel KMO, Bartlett's tes dan Anti Image Metrics.....	87
Lampiran 5	Tabel Communalities dadn Total Variance.....	89
Lampiran 6	Gambar Scree Plot dan Tabel Rotated Component Matrix.....	91
Lampiran 7	Daftar Publikasi dan Paper.....	93

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Definisi pembangunan berkelanjutan yang dikutip dari laporan *World Commission on Environment and Development (WCED)* yang berjudul “*Our Common Future*” yang juga dikenal sebagai Laporan Brundtland sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri (United Nations, 1987; Holden dkk, 2013). Berdasarkan laporan ini, terdapat tiga komponen dasar dari pembangunan berkelanjutan, yaitu perlindungan terhadap lingkungan, pertumbuhan ekonomi dan keadilan sosial (United Nations, 1987; Holden dkk, 2013). Inti dari pembangunan berkelanjutan adalah untuk mempertimbangkan tiga pilar utama dalam keberlanjutan itu sendiri yaitu potensi dampak terhadap masyarakat (sosial), ekonomi dan lingkungan (Springett, 2009; Mensah, 2019). Pembangunan berkelanjutan saat ini juga telah menjadi agenda global yang dirumuskan dalam tujuan pembangunan berkelanjutan/*Sustainable Development Goals (SDGs)* tahun 2015 (Valencia dkk, 2019). Pelaksanaan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan juga didukung oleh Peraturan Presiden No. 59 Tahun 2017, dimana salah satu acuan pembangunan berkelanjutan yang dilakukan di Indonesia berada dalam sektor konstruksi infrastruktur (Kesai dkk, 2018; Hardiana dan Putri, 2018).

Konstruksi adalah elemen yang sangat penting untuk meningkatkan ekonomi, namun juga memiliki efek yang signifikan terhadap lingkungan sekitar, sehingga pembangunannya perlu untuk diarahkan pada pembangunan berkelanjutan (*sustainable*) karena siklusnya yang panjang dan dampaknya terhadap berbagai aspek kehidupan (Akadiri dan Olomolaiye, 2013 ; Akanni dkk, 2015). Konsep pembangunan berkelanjutan juga diterapkan pada konstruksi infrastruktur di sektor transportasi karena sektor ini menjadi acuan terhadap perkembangan suatu daerah (Mosaberpanah dan Khales, 2013; Black dan Sato, 2007). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) No. 5/2015, tentang “Pedoman Umum Implementasi

Konstruksi Berkelanjutan pada Penyelenggaraan Infrastruktur Bidang Pekerjaan Umum dan Permukiman”, menyatakan bahwa penyelenggara jalan harus mengimplementasikan pendekatan konstruksi berkelanjutan dengan memenuhi persyaratan keandalan teknis dan prinsip berkelanjutan (Lawalata, 2019). Untuk dapat melakukan pembangunan yang berkelanjutan, perlu diketahui aspek-aspek yang mempengaruhi kinerja berkelanjutan pada proyek konstruksi itu sendiri (Beck dan Pfaffinger, 2012). Menurut Shen dkk (2010) pembangunan berkelanjutan dibagi menjadi 3 aspek yaitu aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Jembatan merupakan salah satu infrastruktur yang penting dalam meningkatkan perkembangan suatu daerah (Black dan Sato, 2007; Marzouk dkk, 2014). Pembangunan jembatan dibuat dengan tujuan untuk mempercepat kemajuan ekonomi dengan mempersingkat jarak dan waktu tempuh antara pusat produksi dengan daerah pemasaran, sehingga biaya transportasi menjadi semakin kecil (Muench dkk, 2011). Jembatan yang memiliki nilai berkelanjutan (*sustainable*) dapat memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap infrastruktur transportasi saat ini dan masa yang akan datang (Gomez dkk, 2016). Namun jika pada setiap fase pembangunan jembatan tidak mengikuti konsep pembangunan berkelanjutan, maka percepatan di bidang ekonomi akan berbanding terbalik terhadap dampak lingkungan dan sosial (Feng, 2014; Snelling, 2010). Jembatan sendiri memiliki siklus hidup (*life-cycle*) berupa tahap perencanaan dan desain, konstruksi, operasional dan perawatan, *demolition-reycle* (Penades dkk, 2016). Dalam siklus hidup jembatan tersebut harus diperhatikan baik-baik agar keberlanjutan dari jembatan itu dapat tercapai (Penades dkk, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Ali dkk (2016) tentang keberlanjutan dari jembatan dengan objek jembatan Victoria dan Champling dimana Ali dkk (2016) membagi keberlanjutan dari jembatan kedalam 4 aspek yaitu aspek teknis, ekonomi, sosial, dan lingkungan, dimana diperhatikan juga terhadap siklus hidup (*life-cycle*) dari jembatan tersebut. Dengan mempertimbangkan keberlanjutan jembatan yang dibagi kedalam 4 aspek Ali dkk (2016) mendapatkan bahwa jembatan Champlin tidak memenuhi syarat dari keberlanjutan dikarenakan kekuatan struktur dari jembatan tersebut yang tidak bisa untuk menahan dampak dari bencana alam, dan kekuatan struktur tersebut salah satu

bagian dari aspek teknis, sehingga pertimbangan keberlanjutan dari jembatan harus memperhatikan aspek teknis dalam siklus hidup (*life-cycle*) jembatan. Di Indonesia sendiri penilaian terhadap faktor yang mempengaruhi keberlanjutan infrastruktur sendiri masih sedikit, dan untuk melihat keberlanjutan dari infrastruktur berupa jalan mempertimbangkan 3 aspek keberlanjutan yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial seperti penelitian yang dilakukan oleh Ervianto (2010) tentang faktor yang mempengaruhi *green construction* menemukan bahwa faktor yang mempengaruhi pembangunannya adalah sumber dan siklus material, manajemen lingkungan bangunan, konservasi energi, kualitas udara, kesehatan dan kenyamanan dalam proyek, dan konservasi air. Penelitian-penelitian yang berada di Indonesia kebanyakan meninjau tentang jalan, sedangkan untuk infrastruktur jembatan masih tentang penilaian jembatan dengan menggunakan BMS (*Bridge Management System*) sehingga penelitian untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan perlu untuk dilakukan.

Kota Jayapura merupakan merupakan Ibu Kota Provinsi Papua yang merupakan daerah yang menjadi fokus pembangunan di kawasan timur Indonesia (Novalius, 2019). Dimana Seiring dengan pertumbuhan ekonomi yang tinggi di Papua, yaitu sebesar 7,33 persen (BPS Papua, 2019). Jembatan salah satu infrastruktur yang perlu dibangun untuk mengurangi kesenjangan sosial dan ekonomi akibat lokasi daerah yang sulit dijangkau secara geografis. Provinsi Papua sendiri secara geografis terdapat 586 daerah aliran sungai (DAS) (Konservasidas, 2018). Di Jayapura terdapat jumlah jembatan penghubung antar wilayah-wilayah sebanyak 108 buah jembatan, oleh karena itu jembatan merupakan infrastruktur penghubung yang penting antar wilayah di kota Jayapura, sehingga perlu mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan dari jembatan-jembatan tersebut yang dilihat dari 4 aspek yaitu teknis, ekonomi, lingkungan dan sosial perlu untuk dilakukan. Selain itu diharapkan hasil penelitian keberlanjutan infrastruktur seperti jembatan di kota Jayapura juga dapat meningkatkan kesadaran semua pihak, termasuk masyarakat mengenai pentingnya keberlanjutan jembatan bagi kehidupan manusia di masa depan, apalagi dengan adanya

pembangunan beberapa megaprojek infrastruktur yang pesat di Papua guna meningkatkan perekonomian dan menurunkan kesenjangan antar daerah.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keberlanjutan pembangunan jembatan-jembatan di Jayapura?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka tujuan utama pada penelitian ini adalah mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan pembangunan jembatan-jembatan di Jayapura.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi bidang akademis dan bidang praktis. Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dibidang konstruksi dalam pelaksanaan proyek konstruksi jembatan yang berkelanjutan.
2. Dapat memberikan kontribusi bagi para pemangku kepentingan untuk membantu dalam pengambilan keputusan terkait kebijakan pembangunan agar sesuai dengan visi dan misi pembangunan berkelanjutan.
3. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang pembangunan berkelanjutan yang diterapkan di daerahnya agar masyarakat paham dan sadar.

1.5 Batasan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat hal-hal yang ditentukan sebagai batasan penelitian. Batasan-batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subyek penelitian ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di Kota Jayapura.

2. Obyek penelitian ini adalah jembatan-jembatan yang berada di kota Jayapura dan yang menghubungkannya.
3. Responden adalah pihak-pihak yang menangani jembatan-jembatan di kota Jayapura.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tesis ini disusun atas lima bab, yang terdiri dari bab satu berisi pendahuluan dengan enam subbab. Pertama yaitu subbab latar belakang yang berisi mengenai hal-hal apa yang menjadi alasan untuk mengetahui faktor-faktor keberlanjutan jembatan yang berada di kota Jayapura. Kedua subbab perumusan masalah, yang memuat pernyataan yang akan digali secara singkat dan akan dijawab dalam penelitian ini. Ketiga subbab tujuan penelitian, yang menyatakan secara singkat tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui perbedaan persepsi responden terhadap peran yang berpengaruh serta mengidentifikasi dan menganalisis faktor. Keempat subbab manfaat penelitian, yang mencantumkan kegunaan dan implikasi manajerial yang diharapkan dari hasil penelitian ini. Kelima subbab batasan penelitian, memuat mengenai batasan dalam penelitian ini. Keenam subbab sistematika penulisan.

Bab dua menerangkan tentang kajian pustaka. Dilakukan kajian pustaka dari beberapa penelitian terdahulu mengenai topik penelitian yaitu pembangunan berkelanjutan yang berfokus pada infrastruktur jembatan untuk selanjutnya dianalisis dan disintesis menjadi suatu susunan konsep-konsep dan didapatkan mapping teori beserta metodologi penelitian. Dalam bab dua ini juga dilakukan *review* pada penelitian terdahulu yang dapat digunakan untuk menentukan posisi penelitian ini.

Bab tiga menjelaskan mengenai area metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini berupa sintesa dan diskusi yang berisikan mengenai metode yang dirumuskan dari mapping metodologi pada bab dua. Selain itu, pada bab ini juga dijelaskan mengenai konsep penelitian dan variabel yang digunakan pada penelitian. Definisi mengenai populasi, sample dan sampling penelitian juga dijelaskan secara rinci di bab ini. Penjelasan mengenai data hingga alur penelitian juga tertera pada bab tiga ini.

Bab empat menerangkan mengenai analisa hasil dan pembahasan dalam bentuk analisa dan diskusi. Pada bab ini dijelaskan pula mengenai kondisi umum objek penelitian. Pada penelitian ini terdapat dua analisa yang dilakukan, yaitu analisa deskriptif dan analisa inferensial berupa analisa faktor. Analisa deskriptif yang dilakukan berupa perbandingan mean dan standar deviasi yang berfungsi untuk menggambarkan kedudukan variabel-variabel yang digunakan pada penelitian ini. Sedangkan analisa faktor digunakan untuk meringkas variabel yang memiliki korelasi kedalam suatu faktor.

Bab lima terdiri dari kesimpulan dan saran. Dalam bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan yang penulis ambil dari hasil pembahasan di bab sebelumnya, lalu dijelaskan pula mengenai keterbatasan penelitian dan saran untuk penelitian lanjutan pada bidang serupa.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development*)

Pembangunan berkelanjutan atau *sustainable development* adalah sebuah prinsip dasar yang mendasari upaya-upaya untuk memastikan kualitas hidup yang layak bagi generasi yang akan datang di masa depan (United Nations, 1987). Pada tahun 1987, sebuah kelompok internasional yang terdiri dari politisi, pegawai negeri dan ahli lingkungan pernah menerbitkan laporan Brundtland. *The Brundtland Report* (1987) menjelaskan bahwa *sustainable development* merupakan upaya untuk memenuhi kebutuhan generasi sekarang tanpa mengorbankan kepentingan generasi di masa yang akan datang (Springett, 2009). Sebuah definisi klasik mendukung penjelasan bahwa aspek lingkungan dan kualitas hidup manusia sama pentingnya dengan aspek ekonomi, sehingga aspek sosial, aspek lingkungan dan aspek ekonomi merupakan suatu sistem yang memiliki ketergantungan satu dengan yang lain (United Nations, 1987). Konsep pembangunan berkelanjutan yang banyak digunakan saat ini adalah konsep tiga pilar yang diperkenalkan oleh Elkington (1998) yang disebut “*Triple Bottom Line* (TBL)”. Menurut konsep *Triple Bottom Line* (TBL), suatu proyek dapat dikatakan *sustainable* atau berkelanjutan jika bergantung pada tiga pilar, yaitu kemakmuran ekonomi, kualitas lingkungan dan keadilan sosial di mana setiap komponen saling terkait, saling tergantung dengan komponen lain (Jeurissen, 2000). Sementara itu, konsep penerapan pembangunan berkelanjutan yang dikaitkan dalam industri konstruksi diperkenalkan sebagai konsep konstruksi berkelanjutan (Beck dan Pfaffinger, 2012).

2.2 Konstruksi Berkelanjutan (*Sustainable Construction*)

Konstruksi berkelanjutan (*sustainable construction*) paling sering dikaitkan dengan isu lingkungan, sosial dan ekonomi pada suatu bangunan dalam konteks komunitasnya (Mosaberpanah dan Khales, 2013). Indonesia telah memiliki cetak biru dalam sektor konstruksi sebagai *grand design* dan *grand strategy* yang disebut dengan

Konstruksi Indonesia 2030, dalam dokumen tersebut, Indonesia harus berorientasi untuk tidak menyumbang kerusakan lingkungan dan harus menjadi pelopor perbaikan dan peningkatan kualitas lingkungan (Arifin, 2014). Salah satu agenda yang diusulkan adalah melakukan promosi *sustainable construction* untuk penghematan bahan dan pengurangan limbah (bahan sisa) serta kemudahan pemeliharaan bangunan pasca konstruksi (LPJKN, 2007). Tujuan konstruksi berkelanjutan (*sustainable construction*) menurut *Conseil International du Batiment* (CIB) (1994) yaitu untuk menciptakan lingkungan bangunan yang sehat dan berdasarkan desain yang memperhatikan ekologi serta menggunakan sumberdaya alam secara efisien dan ramah lingkungan selama operasional bangunan (Kibert, 2009). Menurut CIB (1994) sebagai organisasi jejaring penelitian konstruksi internasional, terdapat tujuh prinsip konstruksi berkelanjutan yang berhubungan dengan pengambilan keputusan selama setiap fase dari proses desain dan konstruksi, dan berlanjut sepanjang seluruh siklus hidup bangunan. Ketujuh prinsip konstruksi berkelanjutan tersebut, yaitu mengurangi konsumsi sumber daya (*reduce*), menggunakan kembali sumber daya (*reuse*), menggunakan sumber daya yang dapat didaur ulang (*recycle*), melindungi alam (*nature*), menghilangkan racun (*toxics*), menerapkan siklus hidup biaya/ *life cycle cost* (*economics*), fokus pada kualitas (*quality*) (Kibert, 2009).

2.3 Konstruksi Berkelanjutan Jembatan

Konstruksi jembatan berkelanjutan mengacu pada minimalisasi emisi berbahaya selama konstruksi jembatan (Yadollahi, 2015). Namun, sama pentingnya untuk merancang jembatan tahan lama yaitu, dengan kemudahan servis minimal 100 tahun seperti yang ditetapkan dalam standar desain (Sustainable Bridge, 2007). Umur panjang jembatan dihasilkan dari pemeliharaan struktur oleh karena itu desainnya harus mempertimbangkan kemudahan pemeliharannya di masa depan (Sustainable Bridge, 2007). Sebuah desain yang mempertimbangkan perubahan lalu lintas di masa depan, baik dari segi volume dan jenisnya, tampaknya menjadi tantangan besar (Cruz dkk, 2007). Metode perkiraan perubahan trafik yang ada mencakup periode 5 hingga 10 tahun (Cruz dkk, 2007). Jembatan telah dibangun selama ratusan tahun dan itulah

sebabnya mudah untuk menunjukkan jembatan yang terbukti andal sesuai dengan berbagai kriteria, untuk alasan ini mereka dapat dilihat sebagai jembatan berkelanjutan (Cruz dkk, 2007; Karas, 2013). Menurut Ali dkk (2016) untuk mengetahui konstruksi berkelanjutan dari jembatan dilihat dari 4 aspek yang mempengaruhi yaitu: aspek teknis, aspek ekonomi, aspek lingkungan, dan aspek sosial. Di mana dalam setiap aspek dari keberlanjutan jembatan akan mempengaruhi jembatan tersebut. Jembatan dikatakan memiliki nilai keberlanjutan bila di dalam aspek pembentuknya tersebut terdapat faktor-faktor keberlanjutannya. Di mana faktor sendiri merupakan kumpulan dari variabel-variabel yang membentuk sebuah kelompok (Field, 2009). Variabel-variabel yang membentuk faktor inilah yang nantinya akan menentukan keberlanjutan dari sebuah jembatan. Berikut ini penjelasan berupa aspek-aspek keberlanjutan dari jembatan yang memiliki beberapa variabel yang nantinya variabel-variabel tersebut yang menjadi penyusun sebuah faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan.

2.3.1 Aspek Teknis

Aspek teknis merupakan langkah awal dalam menentukan keberlanjutan dari jembatan (Ali dkk, 2016; Beck dan Fischer, 2012). Komponen teknis mencakup proses konstruksi dan perawatan, yang terdiri dari atas Fase konstruksi, dan Operasional yang berguna untuk mengetahui tentang pembangunan, dan perawatan jembatan, apakah sudah sesuai dengan prinsip keberlanjutan. Menurut Ali dkk (2016), Beck dan Fischer (2011), dan Yadollahi dkk (2015) variabel-variabel yang digunakan untuk mengetahui keberlanjutan jembatan dalam fase konstruksi meliputi: material konstruksi, tenaga kerja, sumber energi, dan kualitas struktur.

1. Material Konstruksi

Material konstruksi adalah bahan yang digunakan dalam proses pembangunan suatu proyek, dimana bahan atau material konstruksi tersebut yang nantinya akan menjadi elemen pembentuk dari suatu bangunan tersebut (Erviyanto, 2007). Menurut Beck dan Fischer (2012) penggunaan material konstruksi yang berkualitas baik yang berasal dari daerah setempat (lokal) merupakan hal yang baik dalam proses pembangunan.

2. Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah seluruh jumlah penduduk yang dianggap dapat bekerja dan sanggup bekerja jika tidak ada permintaan kerja. Penggunaan tenaga kerja dari daerah setempat proyek dapat membantu pengembangan suatu daerah dan perkejaan menjadi lebih efektif dan efisien (Anwar, 2019).

3. Sumber Energi Pembangunan

Sumber energi pembangunan adalah sumber daya yang digunakan dalam proses pembangunan berupa penggunaan bahan bakar yang nantinya diolah menjadi energi untuk konstruksi (Meghwani dkk, 2016).

4. Kualitas Struktur

Kualitas struktur adalah kondisi dari suatu konstruksi dimana sudah dibangun berdasarkan material, metode, dan teknologi yang disetujui sebelumnya, dimana dalam hal ini pada pembangunan jembatan kualitas struktur dapat dilihat pada jembatan yang dapat menahan gempa, longsor, dan banjir (Beck dan Fischer, 2012).

5. Sistem Manajemen Mutu

Manajemen mutu berfokus tidak hanya pada mutu produk, tetapi juga cara untuk mencapainya. Manajemen mutu menggunakan jaminan mutu dan pengendalian terhadap proses dan produk untuk mencapai mutu secara lebih konsisten, Dalam hal ini pada proses pembangunan jembatan, para kontraktor yang berkerja harus memiliki sesuai dengan standar ISO 90001 (Beck dan Fischer, 2012; Ali dkk, 2016).

6. Pemantauan, Inspeksi, dan Pemeliharaan yang Terencana

Pemantauan, inspeksi, dan pemeliharaan yang terencana dimana adanya suatu penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi proyek dalam hal ini adalah jembatan telah diterapkan (Ali dkk, 2016).

7. Audit Integritas Struktural

Audit integritas struktural adalah *mid-life* audit, inspeksi terperinci terhadap proyek konstruksi dalam hal ini adalah jembatan setelah kerusakan signifikan, atau bencana alam dan / atau kerusakan yang disebabkan oleh manusia (Ali dkk, 2016).

8. Rehabilitasi yang Direncanakan

Rehabilitasi yang direncanakan adalah kegiatan yang direncanakan untuk proses perawatan untuk proyek seperti persiapan untuk pergantian deck jembatan setelah 50 tahun (Ali dkk, 2016).

2.3.2 Aspek Ekonomi

Aspek ekonomi merupakan komponen yang berperan dalam peyediaan modal, penyediaan biaya operasional pemeliharaan jembatan. Tanpa adanya penyediaan pembiayaan tersebut maka proses konstruksi dan operasional pada jembatan tidak dapat berjalan dengan baik.

1. Pendanaan

Pendanaan berasal dari kata dana yang dalam Kamus Umum Bahasa Indonesia berarti sumber uang (Balai Pustaka, 1989) atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *fund* (John M. Echlos dan Hasalan Sadily, 1989) atau *amount of money for a purpose* yang berarti sejumlah uang untuk suatu maksud/kegiatan. Dalam pengertian ini, pendanaan dapat diartikan sebagai suatu pembiayaan khususya pendanaan proyek *project financing* (John M. Echlos dan Hasalan Sadily, 1989). Dengan kata lain yang dimaksud dengan pendanaan disini adalah menyangkut sumber-sumber keuangan dan alokasi pembagian dalam proyek infrastruktur jembatan. Dalam hal ini operasional menurut Ali dkk (2016), Beck dan Fischer (2011), dan Yadollahi dkk (2015) indikator yang digunakan untuk mengetahui keberlanjutan jembatan dalam pendanaan meliputi: konstruksi, operasi, dan biaya bahan.

2. Dampak Terhadap Ekonomi Lokal

Perencanaan yang cermat ke depan yang cocok dapat meningkatkan kemajuan ekonomi, dan efek yang menguntungkan bagi ekonomi masyarakat (Black dan Sato, 2007). Faktor pembangunan yang baik berdampak pada pembangunan dan kesejahteraan populasi (Akadiri dan Olomolaiye, 2013). Ketika sistem transportasi pada pembangunan jembatan baik maka memberikan peluang dan manfaat ekonomi yang menghasilkan efek positif seperti aksesibilitas yang lebih baik ke pasar, lapangan kerja dan investasi tambahan (Feng, 2014; Snelling, 2010).

2.3.3 Aspek Lingkungan

Aspek lingkungan digunakan sebagai aspek penilaian adalah dampak ekologis, konsumsi bahan baku, dan pengoperasian fasilitas yang ramah lingkungan dimana faktor-faktor tersebut bila tidak diperhatikan dengan baik maka berdampak negatif pada pembangunan jembatan itu sendiri (Whittemore, 2011).

1. Sistem Manajemen Lingkungan

Sistem manajemen lingkungan (SML), audit lingkungan, pelabelan lingkungan, evaluasi kinerja lingkungan dan penilaian siklus hidup (Elhalek dkk, 2015). ISO 14001 tidak diperlukan bagi organisasi mana pun untuk mempraktikkannya, tetapi ia memiliki kelebihannya sendiri, ini memungkinkan organisasi untuk mengendalikan dampak kegiatan mereka terhadap lingkungan (Elhalek dkk, 2015; Farouq dkk, 2017). Ini terdiri dari 17 elemen kunci yang dikelompokkan ke dalam lima bidang: kebijakan lingkungan; perencanaan; implementasi dan operasi; memeriksa dan tindakan korektif; dan ulasan manajemen (Elhalek dkk, 2015; Farouq dkk, 2017). Persyaratan awal adalah untuk mematuhi undang-undang dan peraturan terkait lingkungan yang berlaku dan untuk menerapkan proses perbaikan terkait lingkungan yang berkelanjutan di perusahaan (Elhalek dkk, 2015; Farouq dkk, 2017).

2. Fasilitas Jembatan

Menurut Suyanto (2008) fasilitas adalah segala sesuatu yang dapat memudahkan dan mempelancar pelaksanaan suatu usaha. Menurut Ali dkk (2016), Shen dkk (2010), dan Yadollahi dkk (2015) indikator-indikator yang digunakan untuk mengetahui keberlanjutan jembatan mengenai fasilitas jembatan meliputi: Fasilitas penunjang (rambu lalu-lintas, marka, dan lampu jalan), dan akses sisi jembatan (adanya tempat untuk pejalan kaki, dan sepeda).

2.3.4 Aspek Sosial

Aspek sosial jembatan merupakan infrastruktur yang dibutuhkan oleh masyarakat yang dipisahkan oleh sungai maupun lautan, dengan adanya jembatan dapat mempermudah transportasi dari masyarakat tersebut (Muench dkk, 2011).

Faktor-faktor yang mendukung keberlanjutan dari jembatan seperti pemilihan lokasi, penyediaan layanan (*services*), dan Estetika; Struktur Ikonik (Ali dkk, 2016).

Dampak sosial dari pembangunan jembatan menurut Bintarto (1989) yaitu perubahan dalam suatu lingkungan akan dipengaruhi oleh lingkungan sendiri, manusia dan pola aktivitasnya. Perubahan yang terjadi dapat dijelaskan kedalam tiga bentuk perubahan perkembangan, perubahan lokasi, perubahan perilaku.

Dampak sosial terhadap pembangunan jembatan ini digunakan untuk mengetahui dampak sosial terhadap masyarakat sebelum dan sesudah adanya jembatan. Menurut Ali dkk (2016), Shen dkk (2010), dan Yadollahi dkk (2015) variabel-variabel yang digunakan untuk menilai keberlanjutan jembatan mengenai dampak sosial terhadap pembangunan jembatan meliputi: pemilihan lokasi, arus lalu lintas, dan estetika struktur mencerminkan daerah (Rito, 2018).

1. Posisi Pembangunan

Menurut Panduan Survei Pendahuluan Jembatan Didaerah Perkotaan, No.04/p/Bnkt/1991direktorat Jenderal Bina Marga syarat-syarat pemilihan yaitu: jembatan sedapat mungkin tegak lurus terhadap arah aliran sungai, sedapat mungkin menghindari arus yang bersifat mengikis dan memiliki laju aliran yang tinggi, mengusahakan agar ketinggian tebing sungai lebih tinggi dari muka air banjir, Memilih daerah sungai yang pendek dan tepi tebing yang kuat. Posisi pembangunan jembatan telah sesuai dimana menjadi penghubung di antara dua daerah yang padat penduduk (Ali dkk, 2016)

2. Arus Lalu-Lintas di Jembatan

Arus lalu lintas merupakan interaksi yang unuk antara pengemudi, kendaraan dan jalan. Tak ada arus yang sama bahkan pada keadaan yang serupa, sehingga arus pada suatu jalan bervariasi (Panturangi, 2011). Arus lalu-lintas disekitar jembatan berjalan dengan baik (Yadollahi dkk, 2015).

3. Estetika Struktur Ikonik

Struktur adalah sebuah elemen yang terkomposisi dengan fungsi tercapainya kekuatan estetika, dimana komposisi dari elemen-elemen estetis atau ornamen dengan fungsi menghadirkan keindahan. lalu kesemuanya itu terkomposisi menjadi

sebuah fungsi bangunan, sehingga pembangunan mencerminkan budaya daerah dan menjadi objek wisata (Ali dkk, 2016).

2.4 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Pada penelitian terdahulu terdapat banyak variabel yang digunakan dalam mengetahui keberlanjutan dari proyek infrastruktur, dari penelitian tersebut berbagai macam metode analisis yang digunakan, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1, dan juga analisis persamaan dan perbedaan pada penelitian terdahulu yang dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan 2.3 dan Gambar 2.1 merupakan rencana dari jenis data yang digunakan sebagai penelitian bagaimana pada penelitian tersebut data yang diperoleh menggunakan metode apa dan jenis data yang mereka olah, dan Gambar 2.1 tersebut mengelompokannya berdasarkan diagram sehingga diketahui pada penelitian terdahulu tentang keberlanjutan dari proyek infrastruktur diketahui bahwa pada penelitian terdahulu dominan menggunakan teknik pengumpulan data secara primer yang diolah secara kuantitatif.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Penulis dan Judul	Latar Belakang dan Tujuan	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
Yadollahi dkk. 2015 (<i>A multi-criteria analysis for bridge sustainability assessment: a case study of Penang Second Bridge, Malaysia</i>)	<i>Latar Belakang :</i> <i>Penang Second Bridge</i> P2B merupakan salah satu dari Top 9 master plan pembangunan keberlanjutan di Malaysia sehingga perlu diketahui keberlanjutan/ <i>sustainability</i> dari jembatan tersebut. <i>Tujuan:</i> Untuk menginvestigasi masalah utama yang berkaitan dengan Lingkungan, Sosial dan Ekonomi pada Jembatan P2B dengan menggunakan multi-kriteria analisis	Material dan sumber daya, Proses pengiriman proyek, Aktivitas Konstruksi, Maintenance dan Akses, Lingkungan dan Atmosfer, Efisiensi Energi, Efisiensi Lalu lintas dan Transportasi Alternatif, Tempat yang berkelanjutan, Inovasi, Kualitas Air, Keadilan dan Masalah Sosial, Teknologi Perkerasan, dan <i>Custom Credit</i>	Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Kuisisioner yang nantinya diolah dengan menggunakan MCDM	Pada penelitian ini menunjukkan bahwa Jembatan P2B sudah berdasarkan EIA, EMP, and FIA dan menggunakan teknologi yang tinggi sehingga tidak banyak membuang energi pada pembuatannya, dan juga saran untuk pembangunan berkelanjutan di Malaysia harus memiliki prinsip <i>Sustainability</i> (Berkelanjutan) pada prosesnya

Penulis dan Judul	Latar Belakang dan Tujuan	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
	yang nantinya akan dibandingkan dengan Rating System Jembatan			
Ali, dkk. 2016 (<i>A sustainability assessment framework for bridges – a case study: Victoria and Champlain Bridges, Montreal</i>)	Latar Belakang : Jembatan Victoria,dan Champlin merupakan jembatan yang dibangun pada tahun 1800'an yang masih menggunakan metode perencanaan Tradisional sehingga perlu dievaluasi Keberlanjutan dari jembatan-jembatan tersebut. <i>Tujuan :</i> Untuk menggabungkan aspek-aspek berkelanjutan yang sesuai untuk pembangunan jembatan	<i>Life cycle assessment (LCA), Life cycle cost analysis (LCCA),</i> Pendekatan yang menyeluruh, kekuatan dan kemudahan servis selama masa pakai, Pemilihan Material, Proses dan kegiatan konstruksi, Rencana pemantauan, inspeksi dan Pemeliharaan, Audit integritas struktural, Rehabilitasi yang direncanakan, dekonstruksi, pembongkaran dan pengolahan limbah, konstruksi, operasi, rehabilitasi, penonaktifan, Dampak terhadap ekonomi lokal, <i>Environmental Management System,</i> Transportasi Publik, Transportasi aktif, Sumber energi, Dampak perubahan iklim terhadap struktur, Pemilihan Lokasi, Dampak terhadap masyarakat, Estetika struktur ikonik, Akses rekreasi dan pemandangan indah, Penjangkauan budaya	Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Expert Judgement dalam penentuan Kategori penilaian dari standar yang sudah ada (LEED,GRS, GrennLITE) yang nanti hasilnya akan diolah menggunakan AHP	Framework dari penilaian sustainability dari Teknikal,Ekonomi,Lingkungan dan Sosial berhasil didapatkan dari hasil pemeriksaan jembatan-jembatan tersebut.dan juga menunjukan hasil bahwa jembatan Champlain <i>Unsustainable</i>
Shen dkk, 2011(<i>Key Assessment Indicators for the Sustainability of Infrastructure Projects</i>),	<i>Latar Belakang :</i> Perkembangan pembangunan infrastruktur yang pesat di Cina yang membuat prinsip dasar dari pembangunan berkelanjutan perlu untuk diterapkan sehingga tidak menimbulkan masalah di saat pembangunan infrastruktur dilakukan. <i>Tujuan :</i> Untuk membuat formulasi dari indikator-indikator yang dapat mengukur	Analisis penawaran dan permintaan pasar, Resiko keuangan, <i>Life-cycle benefit/profit,</i> Anggaran proyek, <i>Internal return ratio (IRR), Life-cycle cost,</i> keuntungan teknis, Waktu pengembalian, Keamanan publik, Efek terhadap pembangunan lokal, Skala kemudahan servis infrastruktur, Fasilitas tambahan untuk kegiatan ekonomi lokal, Sanitasi publik, Efek kualitas air, Efek pencemaran tanah, Efek ekologis proyek, Efek pada kualitas udara, Langkah-langkah perlindungan lingkungan dalam desain proyek,	Metode yang digunakan dengan cara kuisioner yang di berikan kepada para ahli yang nantinya menentukan indikator-indikator sustainability berdasarkan 23 kasus <i>feasibility study</i> di Cina dan hasil dari temuan indikator-indikator	Menemukan penilaian tentang <i>sustainability</i> dengan <i>key assessment indicator (KAI)</i> yang dapat digunakan untuk mengukur sustainability dari infrastruktur yang dilihat berdasarkan skoring

Penulis dan Judul	Latar Belakang dan Tujuan	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
	keberhasilan proyek infrastruktur dengan prinsip sustainability	Pengaruh proyek terhadap kesehatan masyarakat, Hemat energi.	tersebut diolah menggunakan teori Fuzzy	
Kumar dkk, 2014 (<i>Analytical hierarchy process for assessing sustainability Indicators of public transportation systems, pedestrians and feeder services in developing countries</i>),	<i>Latar Belakang</i> : Tidak adanya sistem transportasi berkelanjutan untuk mengatasi pertumbuhan populasi dan lalu lintas di negara berkembang. <i>Tujuan</i> : Untuk membuat metodologi penilaian berkelanjutan terhadap sistem transportasi, pejalan kaki dan layanan pengumpulan berdasarkan AHP	Perubahan iklim global dan polusi udara, Konsumsi sumber daya alam, Kualitas lingkungan, Kesehatan, Keadilan, Peluang, Aksesibilitas dan lalu lintas, Total manfaat bersih dari transportasi, Perlindungan lingkungan, Keselamatan dan keamanan berkelanjutan, Akseibilitas, Efisiensi ekonomi, regenerasi ekonomi, dan Pembiayaan	Metode yang digunakan dengan cara penilaian indikator PROPOLIS yang nantinya diolah menggunakan MCDM AHP	Menemukan pendekatan penilaian dalam pengambilan keputusan yang terintegrasi berdasarkan AHP untuk transportasi berkelanjutan.
Li-Yin Shen , Jian Li Hao , Vivian Wing-Yan Tam & Hong Yao (<i>A checklist for assessing sustainability performance of construction projects</i>), 2010	<i>Latar Belakang</i> : Kurangnya metodologi untuk membantu para partisipan yang terlibat di dalam proyek untuk memiliki tujuan yang sama terhadap performa dari proyek konstruksi keberlanjutan yang lebih baik. <i>Tujuan</i> : Untuk mengembangkan kerangka kerja checklist kinerja keberlanjutan untuk membantu memahami faktor-faktor utama yang mempengaruhi keberlanjutan proyek selama siklus hidupnya	Penawaran dan permintaan, Efek pada ekonomi lokal, Analisis <i>Life cycle cost</i> , Anggaran modal, Rencana keuangan, Penggunaan lahan, Konservasi warisan budaya dan alam, Pembangunan kapasitas infrastruktur, Penilaian keamanan, Sensitivitas lingkungan hidup, Penilaian ekologis, Penilaian udara, Penilaian air, Penilaian kebisingan, Penilaian <i>waste</i> , Biaya tenaga kerja, Biaya energi, Keamanan lingkungan proyek, Resiko kesehatan dan keamanan kerja	Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan komprehensif literatur review yang dilanjutkan dengan interview dengan para profesional	Menyediakan alat yang memungkinkan semua pihak untuk menilai kinerja keberlanjutan proyek yang melibatkan di berbagai tahap termasuk permulaan, desain, konstruksi, operasi dan pembongkaran.
SCHMIDT dan OSEBOLD, 2013 (<i>Environmental Management Systems As A Driver For Sustainability: State Of</i>	<i>Latar Belakang</i> : Memberi pengetahuan pentingnya penerapan EMS di Industri Konstruksi di Jerman. <i>Tujuan</i> : Memberikan rekomendasi strategis untuk	Tidak ada pesaing yang mulai memperkenalkan ISO 14001 / EMAS, Standar EMS tidak cocok untuk konstruksi, Peningkatan biaya manajemen dan operasional, Sulitnya koordinasi kinerja lingkungan dengan	Metode yang dilakukan dengan cara kuisioner yang diberikan kepada responden (Perusahaan bersertifikat	Rekomendasi strategis dapat dibuat untuk mengatasi hambatan dalam penerapan EMS di perusahaan konstruksi di Jerman

Penulis dan Judul	Latar Belakang dan Tujuan	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
<i>Implementation, Benefits And Barriers In German Construction Companies),</i>	meningkatkan implementasi EMS dan sustainability di sektor konstruksi Jerman	subkontraktor, Kurangnya staf terlatih dan keahlian, Kurangnya tekanan pemerintah, Lack of environmentally sound materials and Technologies, meningkatkan daya saing bisnis secara keseluruhan, Peningkatan produktivitas dengan proses yang Pengurangan, penggunaan kembali dan daur ulang konstruksi dan limbah pembongkaran ditingkatkan, dan Peningkatan perlindungan keselamatan dan kesehatan	dan tidak bersertifikat) dan juga melakukan survey langsung ke perusahaan konstruksi	
Rajendran dan Gambatese, 2009 <i>(Development and Initial Validation of Sustainable Construction Safety and Health Rating System)</i>	<i>Latar Belakang :</i> Kurangnya perhatian terhadap keselamatan dan kesehatan kerja sebagai indikator dari sustainability dikarenakan safety and health merupakan bagian dari prinsip sustainable construction. <i>Tujuan :</i> Mengembangkan sistem peringkat SCSH adalah untuk menciptakan alat/indikator di industri konstruksi dalam memasukkan keselamatan dan kesehatan pekerja konstruksi ke dalam konsep dan praktik keberlanjutan	Pemilihan Kontraktor, Pemilihan Sub-kontraktor, Pemilihan desainer, Kesehatan dan keselamatan dalam kontrak, Identifikasi bahaya keselamatan dalam gambar konstruksi, Spesifikasi bahan yang berbahaya, Personel yang kompeten untuk semua tugas berbahaya, Komitmen manajemen terhadap keselamatan dan kesehatan, Komitmen pemilik / perwakilan terhadap keselamatan dan kesehatan, dan Akuntabilitas dan tanggung jawab proyek.	Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Teknik Delphi yang menggunakan 15 partisipan	Pengembangan dan validasi dari sistem peringkat keselamatan konstruksi dan kesehatan berkelanjutan (SCSH) yang dapat diterapkan di industri konstruksi
Chang dan Tsai, 2012 <i>(Difficulty And Reasons For Sustainable Roadway Design The Case From Taiwan)</i>	<i>Latar Belakang :</i> Kurangnya penerapan prinsip-prinsip tentang <i>sustainability</i> bagi para pelaku yang bergerak di bidang konstruksi khususnya pada pembangunan jalan. <i>Tujuan :</i> Untuk mengidentifikasi kesulitan dan alasan para pekerja di	Geometrik & Alignment, Pekerjaan tanah, Perkerasan, Drainase, Dinding penahan, Perlindungan Lereng, Lansekap & Ekologi, Fasilitas Transportasi, Pemeliharaan Transportasi, Pekerjaan elektrikal dan mekanikal, dan pencahayaan.	Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan penilaian terhadap 30 studi kasus dijalan yang dijadikan bahan penilaian oleh para ahli untuk menilai hambatannya	Menemukan kesulitan dalam penerapan desain berkelanjutan yang terdiri dari sembilan alasan; empat alasan sebelumnya ada dalam pra-desain panggung, dan lima yang terakhir ada di tahap desain.

Penulis dan Judul	Latar Belakang dan Tujuan	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
	dunia konstruksi untuk menghindari desain yang berdasar prinsip berkelanjutan.			
Viteikienė dan Zavadskas, 2007. (<i>Evaluating The Sustainability Of Vilnius City Residential Areas</i>)	<i>Latar Belakang :</i> Mengetahui peringkat dari residensial yang memiliki konsep sustainability yang baik dalam penerapan pembangunannya. <i>Tujuan :</i> Untuk mengusulkan metodologi yang memungkinkan untuk menentukan peringkat daerah perumahan sesuai dengan indeks pembangunan berkelanjutan	Dekat dengan pusat kota, Pasokan layanan perdagangan yang luas, Dekat dengan sekolah, Dekat dengan taman kanak-kanak, Banyak tempat rekreasi, Udara bersih, Lingkungan yang baik, Aman, Layanan transportasi yang baik dengan pusat, Dekat dengan poliklinik, Dekat dengan pusat pemberlanjaan, dan Arsitektur yang bagus	Menggunakan Metode suvey RIAT yang diolah menggunakan COPRAS	Residensial yang paling <i>sustainable</i> adalah Žvėrynas residensial. Karena memiliki beberapa faktor yaitu daerah ini dekat dengan pusat kota Vilnius, arsitektur yang terlihat bagus, lingkungan yang indah, banyak zona hijau dan solusi infrastruktur yang tertata dengan baik.
Işik & Aladağ, 2016. (<i>A fuzzy AHP model to assess sustainable performance of the construction industry from urban regeneration perspective</i>),	<i>Latar Belakang :</i> Mengetahui dampak urban regenerasi terhadap performa dari industri konstruksi yang berpengaruh terhadap pertumbuhan daerahnya. <i>Tujuan :</i> Membuat parameter yang mempengaruhi kinerja industri konstruksi yang berkelanjutan dari perspektif regenerasi perkotaan dan Untuk menyelidiki kontribusi manajemen bangunan sistem (BMS) menuju lingkungan binaan yang berkelanjutan	Kondisi keuangan, Proses bisnis internal, Kepuasan klien / Kepuasan pemangku kepentingan, Kepuasan karyawan / Kesehatan dan keselamatan kerja, Kondisi permintaan, Kompetitor, Keuntungan proyek, Legislasi hukum, Makro ekonomi, <i>waste management</i> , Penggunaan IT dalam konstruksi, Keamanan Publik, Kepuasan Publik, Desain yang berkelanjutan, Penggunaan lahan, Emisi gas CO ₂ , dan Kontribusi sosial terhadap proyek.	Menggunakan FAHP berdasarkan indikator yang ditentukan oleh para ahli	Faktor lingkungan memiliki prioritas dalam mempertahankan kinerja proyek regenerasi kota. Sehingga perusahaan perlu meningkatkan kinerjanya dari aspek lingkungan
Kumara dkk, 2015. (<i>Building management system for sustainable built environment in Sri Lanka</i>),	<i>Latar Belakang :</i> Desain bangunan berkelanjutan menjadi tantangan bagi para profesional di perkembangan	Efisiensi energi, Pengurangan biaya operasi dan pemeliharaan, pengurangan biaya operasi dan pemeliharaan, peningkatan umur peralatan, Produktivitas,	Metode yang digunakan dengan cara survey dari literatur untuk menemukan indikator yang	Menemukan 5 langkah dalam penerapan BMS: -identifikasi fitur penting - desain BMS -Instalasi,

Penulis dan Judul	Latar Belakang dan Tujuan	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
	zaman yang pesat ini untuk menerapkan semua prinsip-prinsip dari sustainability dan BMS digunakan untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. <i>Tujuan :</i> Untuk menilai kontribusi dari BMS terhadap pembangunan lingkungan berkelanjutan	tingkat kemampuan kontrol sistem bangunan, kepuasan penghuni, respon darurat, Keamanan gedung, pengurangan konsumsi energi, dan pengurangan konsumsi air.	ditentukan oleh para ahli yang nantinya menjadi indikator penilaian pada kuisisioner.	-komision -operation -maintenance Dari langkah-langkah tersebut dapat membatu para profesional dalam penerapan Pola pembangunan berdasar prinsip Sustainable dengan menggunakan BMS
Durdyev dkk,2018. <i>(A partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) of barriers to sustainable construction in Malaysia)</i> , 2018	<i>Latar Belakang :</i> Karena pertumbuhan ekonomi dan penduduk yang pesat, menimbulkan permintaan akan bangunan sustainable meningkat, tetapi penerapan dari prinsip-prinsip bangunan sustainable belum dilakukan dengan baik. <i>Tujuan :</i> Identifikasi halangan penerapan SC (Sustainable Construction) di Malaysia dan Pengukuran model diantara halangan-halangan penerapan SC menggunakan SEM	Kurangnya promosi oleh pemerintah, Kurangnya kode dan peraturan yang mencakup berkelanjutan Pembelian, Kurangnya insentif pemerintah, Semakin tinggi biaya opsi bangunan berkelanjutan, Prioritas lebih tinggi diberikan untuk kebutuhan ekonomi, Kurangnya kesadaran pemangku kepentingan, Pengetahuan yang terbatas tentang manfaat yang jelas dari praktik berkelanjutan, Kurangnya keahlian profesional dalam keberlanjutan, efisiensi material, Efisiensi energy, dan efisiensi air	Metode yang digunakan dengan cara SLR (Systematic Literature Review) untuk menemukan variabel-variabel penghalang dari SC yang diolah dengan PLS-SEM	Menemukan indikator-indikator yang menjadi hambatan dalam penerapan SC di Malaysia dan juga memberikan rekomendasi dalam penanganan hambatan dan bagaimana cara menerapkan SC
Gan dkk, 2015. <i>(Why sustainable construction? Why not? An owner's perspective</i>	<i>Latar Belakang :</i> Pertumbuhan urbanisasi yang sangat cepat yang dialami oleh Cina yang belum pernah terjadi sebelumnya menyebabkan kebutuhan akan infrastruktur yang sesuai dan baik terhadap lingkungan diperlukan, sehingga perlunya adaptasi dari prinsip-prinsip sustainable	Penerimaan konsumen terhadap SC, Informasi dan pengetahuan tentang SC, Edukasi dan pelatihan tentang SC, Budaya industri, Investasi awal, <i>Payback period</i> , Dukungan dari lembaga keuangan, Terjangkau, Intangible benefits, Pekerja dan keahlian yang berkualitas, Risiko teknologi dan material terkait, dukungan dari lembaga profesional, dan Pengukuran kinerja SC	Pembuatan variabel dan indikator berdasarkan literatur sebelumnya yang sesuai dengan SC, yang memunculkan 25 Indikator, yang diuji reabilitynya setelah ini membuat	Menunjukkan bahwa penerapan SC pada negara Cina sangatlah rendah dikarenakan Owner dari project memiliki berbagai pertimbangan seperti dari aspek ekonomi dimana untuk resources (Material dan tenaga ahli)yang masih kurang dan membutuhkan biaya yang besar untuk memenuhi itu, oleh sebab itu perlunya

Penulis dan Judul	Latar Belakang dan Tujuan	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
	construction karna konstruksi memiliki peran penting dalam perkembangan berkelanjutan di Cina. <i>Tujuan</i> : Untuk mengetahui hal-hal yang menghalangi penerapan sustainable construction dari perspektif owner.		kuisisioner yang didistribusikan kepada para owner dan akademisi setelah itu datanya diolah dengan PCA (principle componen analysis) dan Multiple regression analysis.	bantuan dari pemerintah untuk memudahkan para owner menerapkan SC dengan membuat regulasi dan aturan yang menguntungkan bagi semua pihak.
Ismail dkk, 2019. (<i>Review of resilience assessment of coastal bridges to extreme wave-induced Loads</i>)	<i>Latar belakang</i> : Perkembangan penduduk yang semakin meningkat di Australia, dimana banyak masyarakatnya tinggal di daerah pesisir yang menyebabkan infrastruktur yang mereka miliki rawan untuk terkena dampak bencana seperti banjir, bandai dan tsunami sehingga perlu penilaian lebih lanjut mengenai ketahanan dari infrastruktur tersebut terhadap bencana alam yang terjadi. <i>Tujuan</i> : Untuk mengetahui ketahanan dari jembatan yang ada di Pantai terhadap bencana alam yang mungkin terjadi	Karakterisasi kekuatan yang diinduksi gelombang, Analisis respons struktural, Penilaian kerentanan, dan Pemulihan pasca bencana	AASHTO -Engineering demand parameters (EDPs) -Pendapat dari para Ahli -HAZUS	Dengan memperkirakan kekuatan dari gelombang pantai yang terjadi dapat membantu praktisi dalam penilaian risiko jembatan yang ada di daerah rawan bencana. sehingga dapat menentukan desain jembatan yang sesuai untuk mengatasi bencana yang mungkin terjadi
Rencana Penelitian Berdasarkan Penelitian Terdahulu				
Penilaian Keberlanjutan Jembatan Di Kota Jayapura	<i>Latar Belakang</i> : semakin banyak menerima beban kendaraan yang melintasinya. Dikarenakan beberapa jembatan di daerah jayapura yang rusak disebabkan oleh banjir seperti pada	Kekuatan dan kemudahan servis selama masa pakai, Pemilihan bahan tiang jembatan dan dasar dek jembatan, Proses dan kegiatan konstruksi, Sistem manajemen mutu, Pemantauan, inspeksi, dan pemeliharaan yang terencana, Audit integritas struktural, Rehabilitasi yang	Metode yang digunakan dalam penelitian dengan menggunakan kuisisioner yang disebarakan kepada masyarakat	

Penulis dan Judul	Latar Belakang dan Tujuan	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
	jembatan-jembatan yang ada di kabupaten Sentani dan Sarmi, Sehingga perlu peninjauan dan penilaian lebih lanjut untuk beberapa jembatan di daerah jayapura tersebut. <i>Tujuan :</i> Mengetahui pembangunan jembatan-jembatan di Jayapura sudah memenuhi prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan sesuai dengan aspek teknis, ekonomi, sosial, dan lingkungan.	direncanakan, Konstruksi, operasi, Biaya bahan, Tersedianya lapangan kerja disekitar proyek, Kontaminasi tanah, Dampak ekologis, Berbagai fasilitas, Transportasi aktif, Sistem manajemen lingkungan, Pemilihan lokasi, Dampak pada Masyarakat, dan Estetika; Struktur Ikonik	seekitar objek penelitian dan para ahli yang nantinya dianalisa dengan menggunakan analisis faktor	

Sumber : Studi Pustaka 2019

Tabel 2.2 Analisis persamaan dan perbedaan penelitian terdahulu

	Persamaan dan Perbedaan
Latar Belakang	<p>Pada background penelitian (yadollahi,2015) dan (ali,2016) memiliki persamaan yaitu ingin mengetahui performa dari jembatan yang telah dibangun di daerahnya yang akan menjadi bahan pertimbangan dan standar terhadap pembangunan keberlanjutan infrastruktur jembatan sedangkan perbedaan dari background penelitian mereka (yadollahi,2015) dan (ali,2016),(yadollahi,2015) ingin mengetahuinya karena jembatan P2B merupakan salah satu dari 9 master plan pembangunan berkelanjutan di Malaysia sedangkan (ali,2016) ingin mengevaluasi jembatan Victoria dan Champlain dikarenakan pembangunan jembatan tersebut dibangun pada tahun 1800'an yang masih menggunakan perencanaan tradisional sehingga perlu peninjauan lebih jauh apakah jembatan-jembatan masih bisa disebut jembatan sustainable atau unsustainable.</p> <p>Background (shen,2011), (kumar,2014),(Isik,2016), (kumara, 2015), (durdyev, 2018) dan (Gan,2015) memiliki persamaan yaitu ingin mengetahui performa keberlanjutan terhadap proyek infrastruktur dikarenakan berkembangnya populasi manusia sedangkan perbedaan dari background (shen,2011), (kumar,2014),dan (Isik,2016) , (shen,2011), durdyev, 2018) dan (Gan,2015) ingin mengimplemetasikan metode-metode berkelanjutan yang tepat dengan indikator-indikator yang sesuai terhadap proyek infrastruktur secara umum untuk mengatasi perkembangan manusia yang cepat di cina dan penghalangnya, sedangkan (kumar,2014),dan (Isik,2016) ingin mencari metode berkelanjutan yang tepat terhadap sistem transportasi dan industri karena tidak adanya standar yang jelas.</p> <p>Pada Background (shen,2010)(schidmt,2013) (Rajerdan,2009) dan (Chang,2012) karena kurangnya pemahaman tentang pentingnya prinsip-prinsip dari sustainability bila diterapkan dengan baik sedangkan perbedaannya adalah pada penerapan lingkup prinsip-prinsip dari sustainability yang ingin dilakukan dimana (shen,2010) dan (schidmt,2013) keseluruhan proyek infrastruktur, (Rajerdan,2009) berfokus pada safety and health pada proyek dan (Chang,2012) berfokus pada implementasi sustainability di Jalan.</p> <p>Background (Vitekiene,2007) ingin mengetahui peringkat dari residensial yang menerapkan prinsip-prinsip pembangunan sustainibilty</p>

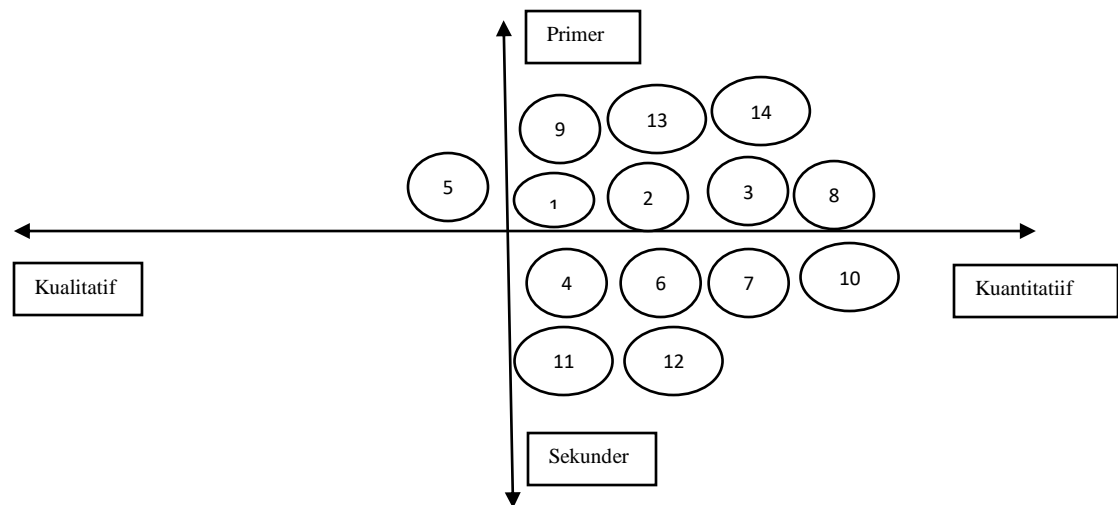
Tujuan	<p>Pada tujuan penelitian (yadollahi,2015) dan (ali,2016) memiliki persamaan dimana ingin meneleti indikator-indikator yang sesuai untuk mengukur sustainability dari jembatan dengan menggunakan Rating system sebagai standar penentuan performa dari sustainabilitynya sedangkan yang menjadi perbedaan tujuan penelitian dari (yadollahi,2015) dan (ali,2016) yaitu (yadollahi,2015) mengukur sustaibility satu objek yang diukur yaitu P2B sedangkan (ali,2016) mengukur perbandingan antara 2 jembatan yaitu Victoria and Champlain Bridge Pada Tujuan (shen,2011), (shen,2011),(Isik,2016) (kumara, 2015), (durdyev, 2018) dan (Gan,2015) memiliki persamaan dimana mereka ingin membuat indikator-indikator yang dapat diterapkan dan halangnya pada proyek infrastruktur sedangkan perbedaan dari tujuan penelitian (shen,2011), (shen,2011),dan (Isik,2016) yaitu (shen,2011) ingin membuat indikator yang tepat untuk pada proyek infrastruktur secara menyeluruh sedangkan (kumar,2014) ingin membuat indikator penilaian berkelanjutan yang bisa diterapkan jalan dan (isik,2016) ingin membuat indikator penilaian berkelanjutan di industri.</p> <p>Pada tujuan (shen,2010)(schidmt,2013) (Rajerdan,2009) dan (Chang,2012) memiliki persamaan tujuan yaitu memberikan saran berupa indikator-indikator yang nantinya digunakan dalam pembangunan dengan prinsip sustainability yang menjadi perbedaan Pada tujuan (shen,2010)(schidmt,2013) (Rajerdan,2009) dan (Chang,2012) yaitu pada penerapan indikator-indikatonya dimana (shen,2010) di seluruh proyek infrastruktur, (schidmt,2013) pada perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi, (Rajerdan,2009) pada safety and healt bagi para pekerja di proyek konstuksi dan (Chang,2012) bagaimana para pekerja yang terlibat di proyek konstruksi mau menerapkan prinsip sustainability</p> <p>Tujuan (Vitekiene,2007) membuat metode yang bisa digunakan untuk mengukur sustainability pada residensial</p>
Variabel	<p>Hampir semua aspek yang digunakan pada jurnal (yadollahi,2015),(ali,2016) (shen,2011),(Kumar,2014) (shen,2010)(schidmt,2013) (Rajerdan,2009)(Chang,2012)(Vitekiene,2007)dan (Isik,2016) menggunakan Aspek Ekonomi,Sosial dan Lingkungan untuk menilai sustainability objeknya sedangkan yang membedakannya adanya tambahan variabel dasar sustainability seperti pada (ali,2016) yang menambah variabel teknikal, (Vitekiene,2007) yang menambah variabel budaya dan (Isik,2016) yang menambah variabel Performa perusahaan, dan(durdyev, 2018) menambah market & client , tidak hanya menambah ada juga yang mengurangi variabel dari prinsip sustainability seperti (schidmt,2013) dan (Chang,2012) yang hanya menggunakan variabel lingkungan.</p>
Metode	<p>Hampir semua metode yang digunakan pada jurnal (yadollahi,2015),(ali,2016) (shen,2011),(Kumar,2014) (shen,2010)(schidmt,2013) (Rajerdan,2009)(Chang,2012)(Vitekiene,2007), (Isik,2016), kumara, 2015), (durdyev, 2018) dan (Gan,2015) menggunakan metode yang sama yaitu dengan kuisioner,survey dan expert judgement untuk menilai sustainabilitynya yang membedakannya adalah dari jumlah expert judgmentnya, metode pengelolaan datanya dari AHP, Fuzzy,dan COPRAS.</p>
Hasil	<p>Pada hasil penelitian (yadollahi,2015) dan (ali,2016) memiliki persamaan dimana mereka berhasil menemukan dan menerapkan indikator-indikator berkelanjutan pada objek yag diteliti sedangkan yang menjadikan perbedaannya dimana pada jurnal (yadollahi,2015) menunjukan bahwa P2B sudah memenuhi prinsip-prinsip dari sustainability pada penerapan pembangunannya sedangkan pada (ali,2016) menunjukan bahwa jembatan Champlain unsustainable pada pembangunannya.</p> <p>Pada Hasil jurnal (shen,2011), (shen,2011),(shen,2010) (schidmt,2013) (Rajerdan,2009), (Vitekiene,2007), (Chang,2012) ,(Isik,2016), kumara, 2015), (durdyev, 2018) dan (Gan,2015) memiliki persamaan dimana mereka berhasil menemukan cara untuk mengukur dan menerapkan indikator sustainability dan halangan penerapannya pada objek penelitiannya, sedangkan yang membedakannya (Isik,2016) menekankan pada variabel lingkungan yang harus lebih diperhatikan dalam perkembangan sustainability di objek penelitiannya. Dan (Vitekiene,2007)</p>

Sumber : Studi Pustaka 2019

Tabel 2.3 Analisis Penelitian Terdahulu Berdasarkan Jenis Data

No	Jurnal	Primer	Sekunder	Kuantitatif	Kualitatif
1	(yadollahi dkk,2015)	√		√	
2	(ali dkk,2016)	√		√	
3	(shen dkk,2011)	√		√	
4	(kumar dkk,2014)		√	√	
5	(shen et al,2010)	√			√
6	(schidmt and osebold,2013)		√	√	
7	(Rajerdan and Gambatese,2009)		√	√	
8	(Chang and Tsai,2012)	√		√	
9	(Vitekienne and Zavadkas,2007)	√		√	
10	(Isik et al,2016)		√	√	
11	(Kumara et al,2015)		√	√	
12	(Durdyev et al, 2018)		√	√	
13	(Gan et al, 2015)	√		√	
14	(Ismail et al, 2019)	√		√	

Sumber : Studi Pustaka 2019



Gambar 2.1 Jenis dan Cara Pengambilan Data

2.5 Variabel Penelitian Keberlanjutan Jembatan

Untuk melakukan penelitian ini maka langkah pertama yang dilakukan adalah menyusun variabel penelitian yang relevan dengan situasi dan kondisi jembatan di Jayapura. Variabel penelitian disusun dan dianalisa merupakan sintesis dari aspek dan faktor yang terdapat pada peraturan perundangan dan penelitian tentang keberlanjutan infrastruktur jembatan terdahulu. Dengan pembahasan antara lain memuat analisa

aspek teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial. Adapun aspek dan faktor penelitian ada pada Tabel 2.4.

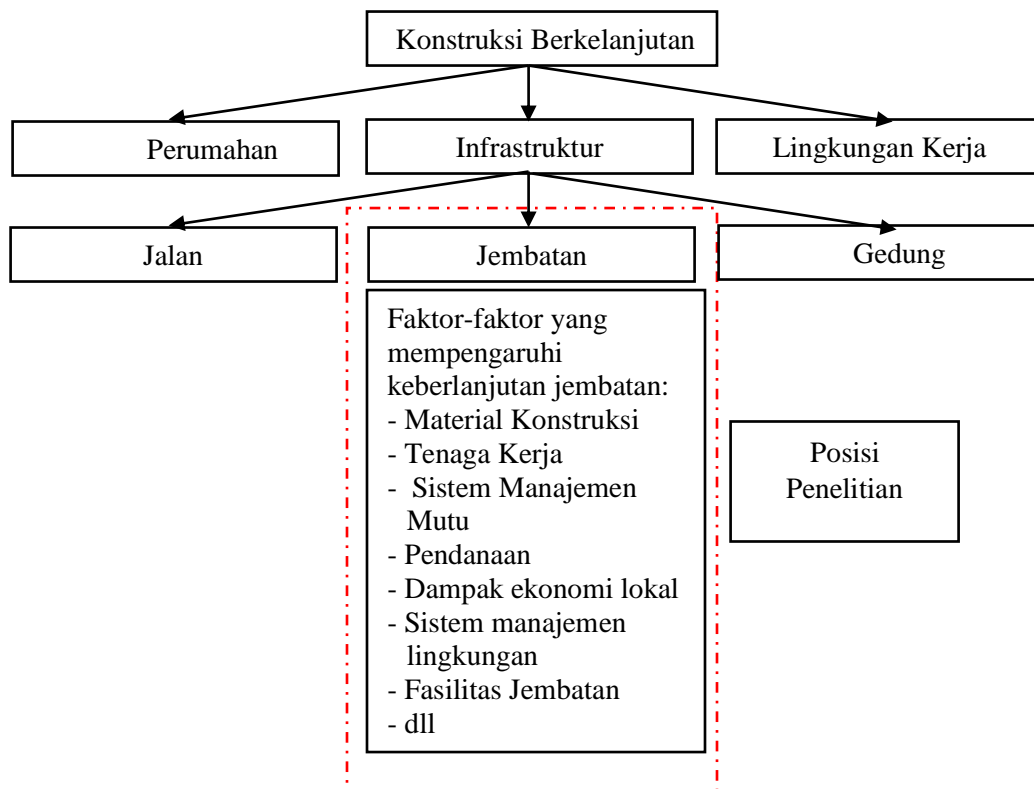
Tabel 2.4 Aspek dan Variabel Keberlanjutan Jembatan

No	Aspek	Variabel	Sumber
1	Teknikal	Material konstruksi	(Ali dkk, 2013a),(Beck dan Fischer, 2012), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
		Tenaga kerja yang digunakan	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
		Sumber energi pembangunan	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
		Kualitas struktur	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
		Sistem manajemen mutu	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
		Pemantauan, inspeksi, dan pemeliharaan yang terencana	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
		Audit integritas struktural	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
		Rehabilitasi yang direncanakan	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
2	Ekonomi	Pendanaan (Konstruksi, operasi)	(Ali dkk, 2013a), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010)
		Dampak terhadap perekonomian lokal	(Ali dkk, 2013a), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010)
3	Lingkungan	Sistem manajemen lingkungan	(Ali dkk, 2013a), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010), (Envision, 2015),(CEEQUAL, 2015)
		Fasilitas jembatan	(Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010), (Envision, 2015),(CEEQUAL, 2015)
4	Sosial	Posisi Pembangunan	(Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010), (Envision, 2015),(CEEQUAL, 2015)
		Lalu lintas lokasi jembatan	(Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010), (Envision, 2015),(CEEQUAL, 2015)
		Estetika; Struktur Ikonik	(Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010), (Envision, 2015),(CEEQUAL, 2015)

Sumber: Studi Pustaka 2019

2.6 Posisi Penelitian

Banyak hal yang bisa diteliti dari konsep pembangunan berkelanjutan atau *sustainable development*, dan satu dari bagian dari konsep pembangunan berkelanjutan yaitu konsep konstruksi berkelanjutan, dimana konstruksi berkelanjutan merupakan hal yang penting untuk diperhatikan, hal yang dapat dilihat salah satunya melalui pembangunan infrastruktur. Disini peneliti mengambil objek penelitian jembatan, dikarenakan jembatan merupakan infrastruktur yang sangat penting untuk menghubungkan daerah-daerah yang terpisah oleh sungai dan laut, terutama di daerah Papua dimana banyak daerah kabupaten-kotanya yang terpisah oleh sungai dan lembah. Papua sendiri sedang diadakannya pembangunan besar-besaran terutama di bidang infrastruktur jalan dan jembatan, sehingga perlu untuk dilakukan penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan pembangunan infrastruktur jembatan tersebut yang terbentuk variabel-variabel keberlanjutan.



Gambar 2.2 Posisi Penelitian

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian metode kualitatif, yaitu penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme dimana kebenaran sesuai dengan hakekat obyek, digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, dimana peneliti sebagai instrumen kunci dan hasil penelitian lebih menekankan makna daripada generalisasi (Sugiyono, 2007). Penelitian ini bermaksud untuk mengungkap data dan informasi tentang faktor yang terbentuk dari variabel-variabel keberlanjutan jembatan yang berasal dari 4 aspek yaitu teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di Jayapura dan daerah sekitarnya. Penelitian ini tidak diarahkan pada kesimpulan salah-benar, tidak menguji suatu hipotesis diterima-ditolak, tetapi lebih ditekankan pada pengambilan data untuk mendeskripsikan keadaan sesungguhnya yang terjadi di lapangan secara mendalam.

3.1 Konsep Penelitian

Pendekatan yang digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada penelitian ini menggunakan deskriptif. Penelitian deskriptif digunakan untuk mengetahui faktor penting yang mempengaruhi keberlanjutan dari jembatan di kota Jayapura.

3.1.1 Lingkup Penelitian

Lokasi penelitian adalah jembatan-jembatan yang berada di kota Jayapura dan menghubungkan kota tersebut. Ruang lingkup penelitian dibatasi hanya pada faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan penghubungnya yang dianalisa dengan analisis faktor.

3.1.2 Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini digambarkan tanggapan para pihak yang menangani jembatan pasca konstruksi di kota Jayapura dan daerah penghubungnya untuk

mengidentifikasi dan menganalisa faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya.

1. Perencanaan :

- a. Penentuan objek penelitian (populasi)
- b. Pemilihan metode dan prosedur penelitian yang dipakai untuk mengumpulkan data. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer.

2. *Sampling*

Penentuan dan pengembalian sampel dari anggota populasi yang akan dijadikan responden meliputi :

a. Area Populasi

Penelitian ini dilakukan di kota Jayapura dan sekitarnya, terhadap jembatan-jembatan yang berada disana.

b. Populasi Sasaran

Populasi sasaran untuk penelitian ini adalah seluruh jembatan-jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya.

c. Sampel Penelitian

Sampel populasi penelitian ini adalah sebagian jembatan di kota Jayapura dan daerah yang menjadi penghubungnya.

3. Pembuatan *instrument* pengumpulan data berupa format kuisisioner dengan bagian:

- a. Bagian mengenai profil responden
- b. Bagian penilaian responden terhadap jembatan-jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya

4. Mengadakan survei lapangan dengan konsep sampling yang telah ditentukan.

5. Pengolahan data :

- a. Pemberian skor.
- b. Tabulasi data.
- c. Analisis data.
- d. Membuat laporan temuan dalam bentuk kesimpulan.

3.2 Variabel Penelitian, Skala, dan Teknik Pengukuran

Pada penelitian ini variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian adalah hasil dari studi literatur terdahulu dan penjelasan mengenai definisi operasional dari variabel-variabel tersebut, dan skala pengukuran dalam mendapatkan data yang menggunakan skala *likert* dan teknik pengumpulan data penelitian yang menggunakan kuisisioner yang nantinya disebar kepada pihak-pihak yang menangani jembatan dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Variabel Penilaian Keberlanjutan Jembatan Berdasarkan Studi Literatur

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala Pengukuran	Teknik pengumpulan data	Sumber
1	Material konstruksi	Penggunaan material lokal pada pembangunan jembatan	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2013a),(Beck dan Fischer, 2012), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
2	Tenaga kerja	Penggunaan tenaga kerja lokal untuk pembangunan jembatan yang memiliki keahlian	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
3	Sumber energi pembangunan	Penggunaan energi lokal untuk pembangunan jembatan	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
4	Kualitas struktur	Jembatan-jembatan telah dibangun untuk menahan kekuatan perubahan iklim yang ekstrim seperti banjir dan tanah longsor.	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala Pengukuran	Teknik pengumpulan data	Sumber
5	Sistem manajemen mutu	Penerapan Quality Management System ISO 90001 pada kontraktor.	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015), (Marzouk dkk, 2014)
6	Pemantauan, inspeksi, dan pemeliharaan yang terencana	Penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi jembatan telah diterapkan.	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015), (Marzouk dkk, 2014)
7	Audit integritas struktural	Mid-life audit, inspeksi terperinci setelah kerusakan signifikan, atau bencana alam dan / atau kerusakan yang disebabkan oleh manusia	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015), (Marzouk dkk, 2014)
8	Rehabilitasi yang direncanakan	Persiapan untuk pergantian deck jembatan setelah 50 tahun	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015), (Marzouk dkk, 2014)
9	Pendanaan (Konstruksi, operasi)	Sumber dana berkelanjutan dari sektor publik/swasta untuk biaya konstruksi dan operasional jembatan.	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2013a), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010)
10	Dampak terhadap perekonomian lokal	Pembangunan jembatan mendukung peningkatan perekonomian masyarakat lokal.	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010), Marzouk dkk, 2014)

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala Pengukuran	Teknik pengumpulan data	Sumber
11	Sistem manajemen lingkungan	Penerapan manajemen lingkungan ISO 14001 untuk para kontraktor pembangunan jembatan secara efektif.	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010), Marzouk dkk, 2014)
12	Fasilitas jembatan	Tempat bagi pejalan kaki di jembatan yang dibangun telah memadai.	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010), Marzouk dkk, 2014)
13	Posisi Pembangunan	Posisi pembangunan jembatan telah sesuai dimana menjadi penghubung di antara dua daerah yang padat penduduk	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010), Marzouk dkk, 2014)
14	Lalu lintas lokasi jembatan	Arus lalu-lintas disekitar jembatan berjalan dengan baik	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010), Marzouk dkk, 2014)
15	Estetika; Struktur Ikonik	Pembangunan mencerminkan budaya daerah dan menjadi objek wisata	5= sangat setuju 4= setuju 3= netral 2= kurang 1= tidak setuju	Kuisisioner	(Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk, 2015), (Shen dkk,2010), Marzouk dkk, 2014)

Sumber: Studi Pustaka 2019

Skala dan Teknik Pengukuran

Analisa mengenai keberlanjutan berasal dari persepsi responden terhadap faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan saat ini. Skala pengukuran yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial adalah skala *likert* (Sugiyono, 2007). Dalam penelitian

ini *scoring* jawaban menggunakan *rating scale* 1 s/d 5. Untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawaban dapat diberi skor, misalnya

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Sangat tidak setuju diberi skor | 5 |
| 2. Tidak setuju diberi skor | 4 |
| 3. Netral/Tidak pasti diberi skor | 3 |
| 4. Setuju diberi skor | 2 |
| 5. Sangat setuju diberi skor | 1 |

3.3 Populasi, Sampel, dan Metode Sampling

3.3.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas : obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2007). Populasi dalam penelitian ini adalah jembatan-jembatan yang berada di kota Jayapura dan sekitarnya.

3.3.2 Sampel

Roscoe (1981) seperti dikutip dari Sugiyono (2007) memberikan saran-saran yang tentang ukuran sampel untuk penelitian seperti berikut ini:

- a. Ukuran sampel yang layak dalam penelitian adalah antara 30 sampai dengan 500.
- b. Bila sampel dibagi dalam kategori, maka jumlah anggota sampel setiap kategori minimal 30.

Teknik sampling yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan berdasarkan variabel pembentuknya adalah *random sampling*. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan memperhatikan strata yang ada dalam populasi. Adapun populasi dan sampel yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Populasi dalam penelitian ini adalah jembatan-jembatan yang berada di Jayapura dan daerah yang menghubungkan.
2. Sampel atau responden dalam penelitian ini diambil dari populasi dengan jumlah sampel dihitung menggunakan rumus Slovin sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+N.e^2}$$

Dengan :

n = Jumlah sampel

N = Ukuran populasi

e = Nilai kritis (batas ketelitian) : 10%

Dengan menggunakan persamaan diatas, maka dapat dihitung jumlah sampel yang ditetapkan penelitian ini

$$n = N/1+N.e^2 = 100/1+100.(0.1)^2 = 50 \text{ Sampel}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dengan mempertimbangkan tenaga, waktu dan biaya yang tersedia, maka jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan dari jembatan sebanyak 50 objek jembatan yang berada di Jayapura dan daerah penghubungnya. Hasil pendapat objek jembatan dari pihak-pihak yang menangani jembatan dapat dilihat pada tabulasi silang dalam Lampiran 3.

3.3.3 Sampling

Sampling adalah teknik menetapkan sampel. Dalam penelitian ini cara penetapan sampel yang dipakai *purposive sampling* yaitu sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2007). Pada penelitian ini, teknik sampling yang digunakan adalah *cluster sampling*. Hal ini dilakukan karena untuk memudahkan peneliti memilih responden berdasarkan objek penelitian. Karena total jembatan yang terdapat pada objek penelitian yang banyak, maka selanjutnya untuk penentuan jumlah sampel pada penelitian ini dilakukan dengan *non-probabilistic sampling*. Dalam penelitian ini sampel yang dijadikan responden adalah jembatan-jembatan yang berada di Jayapura dan daerah sekitarnya yang memiliki bentang diatas 10 meter. Karna obejk jembatan ditangani oleh pihak-pihak yang berbeda-beda maka kuisisioner disebarkan di Dinas Pekerjaan Umum Kota Jayapura, Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Papua, dan Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional XVIII.

3.4 Data Penelitian

Data penelitian yang dimaksud adalah untuk mengetahui Sumber Data, Teknik Pengumpulan data, dan Kompilasi data yang dapat dilihat pada tabel 3.2. Dimana dalam tabel tersebut terdapat kompilasi data yang akan menjelaskan variabel yang digunakan dengan definisi operasionalnya, jenis data, sumber data yang diperoleh dengan teknik pengumpulannya dan bagaimana data tersebut nantinya akan diolah.

Tabel 3.2 Kompilasi Data Penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Data				Analisa			Sumber
		Skala	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Jenis Data	Kompilasi data	Analisa	Sintesa	
Material konstruksi	Penggunaan material lokal pada pembangunan jembatan	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a,(Beck dan Fischer, 2012), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Tenaga kerja	Penggunaan tenaga kerja lokal untuk pembangunan jembatan yang memiliki keahlian	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a,(Beck dan Fischer, 2012), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Sumber energi pembangunan	Penggunaan energi lokal untuk pembangunan jembatan	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a,(Beck dan Fischer, 2012), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Kualitas struktur	Jembatan-jembatan telah dibangun untuk menahan kekuatan perubahan iklim yang ekstrim seperti banjir dan tanah longsor.	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a,(Beck dan Fischer, 2012), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Sistem manajemen mutu	Penerapan Quality Management System ISO 90001 pada kontraktor.	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Pemantauan, inspeksi, dan	Penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi,	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder	-Analisis Deskriptif	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a),(Anderson,

Variabel	Definisi Operasional	Data				Analisa			Sumber
		Skala	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Jenis Data	Kompilasi data	Analisa	Sintesa	
pemeliharaan yang terencana	jembatan telah diterapkan.		Balai Besar Pelaksanaan Jalan			tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Faktor		2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Audit integritas struktural	Mid-life audit, inspeksi terperinci setelah kerusakan signifikan, atau bencana alam dan / atau kerusakan yang disebabkan oleh manusia	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Rehabilitasi yang direncanakan	Persiapan untuk pergantian deck jembatan setelah 50 tahun	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Pendanaan (Konstruksi, operasi)	Sumber dana berkelanjutan dari sektor publik/swasta untuk biaya konstruksi dan operasional jembatan.	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Dampak terhadap perekonomian lokal	Pembangunan jembatan mendukung peningkatan perekonomian masyarakat lokal.	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)

Variabel	Definisi Operasional	Data				Analisa			Sumber
		Skala	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Jenis Data	Kompilasi data	Analisa	Sintesa	
Sistem manajemen lingkungan	Penerapan manajemen lingkungan ISO 14001 untuk para kontraktor pembangunan jembatan secara efektif.	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Fasilitas jembatan	Tempat bagi pejalan kaki di jembatan yang dibangun telah memadai.	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Posisi Pembangunan	Posisi pembangunan jembatan telah sesuai dimana menjadi penghubung di antara dua daerah yang padat penduduk	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Lalu lintas lokasi jembatan	Arus lalu-lintas disekitar jembatan berjalan dengan baik	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)
Estetika; Struktur Ikonik	Pembangunan mencerminkan budaya daerah dan menjadi objek wisata	Ordinal	Dinas PU Kota dan Provinsi, Balai Besar Pelaksanaan Jalan	Penyebaran Kuisoner	Primer	-Data Sekunder tentang jembatan , -Tabulasi silang	-Analisis Deskriptif -Analisis Faktor	Analisis Deskriptif	(Ali dkk, 2013a),(Anderson, 2011),(Beck dan Fischer, 2011), (Ali dkk, 2016), (Yadollahi dkk,2015)

Sumber: Studi Pustaka 2019

3.5 Analisa Deskriptif

Menurut Comrey dan Lee (2007), statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan bila peneliti mencoba atau berusaha mengungkap atau memberikan deskripsi terhadap karakteristik data yang dikumpulkan dalam suatu studi. Statistik deskriptif merupakan sekumpulan prosedur dasar yang terdiri dari: pengumpulan data, pengorganisasian data, penyajian data, analisis data, dan interpretasi data (Soegiyarto, 2015). Di dalam statistik deskriptif terdapat pekerjaan analisis dan penafsiran, tetapi tidak terdapat penarikan suatu kesimpulan yang bersifat umum (Freund dan William, 1977). Pada statistik deskriptif juga mengemukakan cara-cara penyajian data, dengan tabel biasa maupun distribusi frekuensi, grafik garis maupun batang; diagram lingkaran, pictogram, penjelasan kelompok modus, median, mean, dan variasi kelompok melalui rentang dan simpangan baku (Sugiyono, 2007).

Dalam penelitian ini variabel yang dipakai dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram kartesius mean-standar deviasi untuk mengurutkan variabel yang paling mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya. Variabel yang paling mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura disusun dengan memperhatikan rangking berdasarkan skor pilihan responden dan nilai standar deviasinya.

3.6 Analisa Faktor

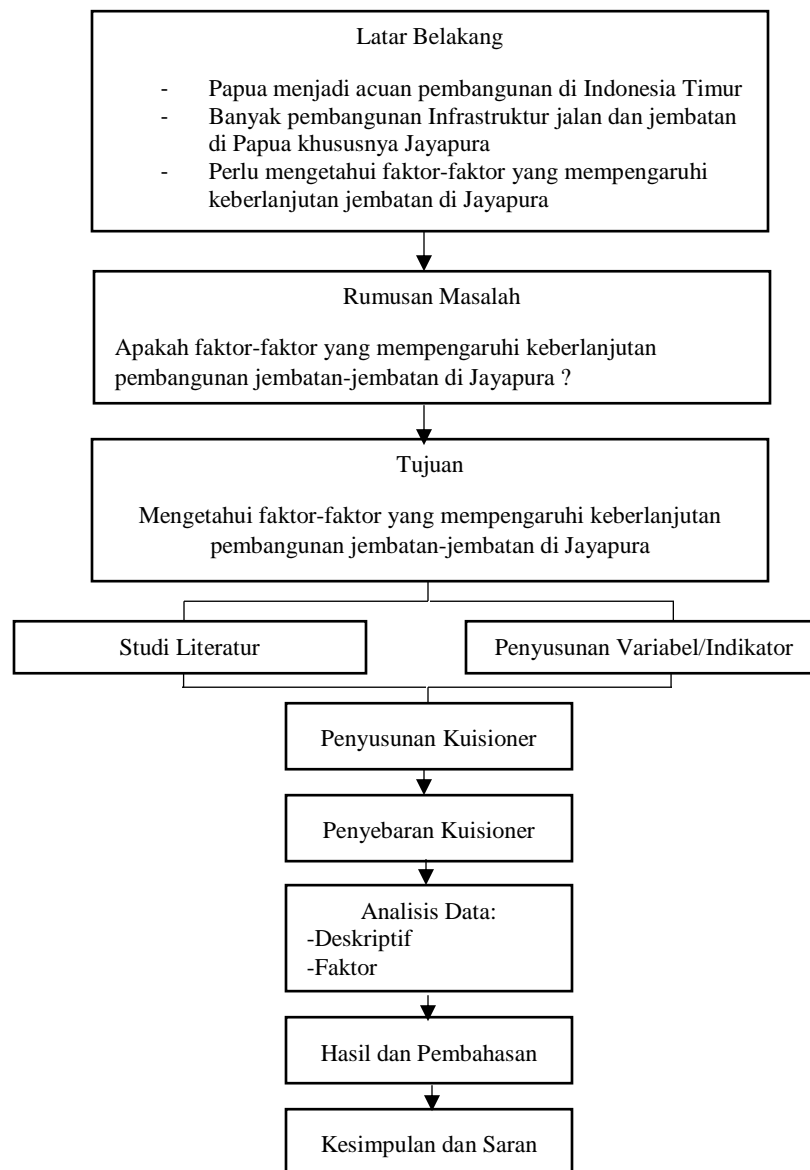
Analisis faktor menggunakan prosedur matematika untuk penyederhanaan variabel yang saling terkait sehingga didapatkan pola dalam satu set variabel (Child, 2006). Analisis faktor adalah untuk menemukan interpretasi yang paling sederhana dari data yang diamati (Harman, 1976). Analisis faktor berguna untuk studi yang melibatkan beberapa atau ratusan variabel, item dari kuesioner, atau serangkaian tes yang dapat direduksi menjadi set yang lebih kecil, untuk mendapatkan konsep yang mendasarinya, dan untuk memfasilitasi interpretasi (Rummel, 1970).

Dalam penelitian ini, data primer yang di dapat dari kuisisioner akan diolah dengan bantuan komputer untuk merangkum informasi yang terkandung dalam banyak variabel menjadi hanya beberapa faktor agar mempermudah dalam pengambilan

kesimpulan yang jelas serta tidak diragukan. Setelah ditemukan beberapa faktor yang paling dominan, kemudian faktor tersebut akan dibahas dengan studi literatur yang sudah ada.

3.7 Tahapan Penelitian

Guna memudahkan pemahaman dalam melaksanakan penelitian, maka dalam penelitian ini pun mengacu pada tahapan penelitian seperti Gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Responden

Dari pengolahan data diperoleh profil responden yang merupakan pihak-pihak yang menangani jembatan di kota Jayapura. Profil responden disajikan dalam bentuk pengelompokan berdasarkan jumlah data kuisisioner jembatan, pendidikan dan instansi yang menangani jembatan.

4.1.1 Jumlah Data Kuisisioner Jembatan

Dari lima puluh kuisisioner yang tersebar kepada pihak-pihak yang menangani jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya yaitu Dinas Pekerjaan Umum Kota Jayapura, Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Papua, dan Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional XVIII terdapat dua kuisisioner yang tidak terisi. Hasil data yang didapat dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1 Data yang Diperoleh

Kuisisioner yang Tersebar	Kuisisioner yang Terisi	Data yang tidak diperoleh
50	48	60

Sumber: Olahan Peneliti 2019

4.1.2 Profil Responden Berdasarkan Pendidikan

Dari kuisisioner yang tersebar maka dapat diketahui tingkat pendidikan responden yang menangani jembatan. Pada penelitian ini yang dikelompokkan berdasarkan tingkat pendidikan, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini :

Tabel 4.2 Profil Responden

No	Tingkat Pendidikan	Jumlah	Presentase (%)
1	Strata 1 (S1)	27	84
2	Strata 2 (S2)	5	16
Total		32	100

Sumber: Olahan Peneliti 2019

Dari tabel diatas dapat dilihat responden yang menangani jembatan di kota Jayapura dan sekitarnya di penelitian ini adalah sebanyak 27 orang dari 32 responden atau sebesar 84% berpendidikan strata satu (S1), dan 5 orang dari 32 responden atau sebesar 16% berpendidikan strata dua (S2). Dari jumlah responden pada tabel diatas ada beberapa responden yang menangani lebih dari satu jembatan, pembagiannya dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3. Latar Belakang Pendidikan Responden dan Jembatan yang Ditangani

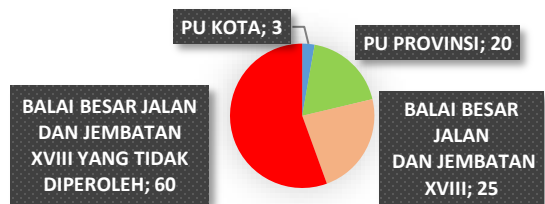
No	Responden	Jembatan yang Ditangani
1	Strata 1 (S1)	36
2	Strata 2 (S2)	12

Sumber: Olahan Peneliti 2019

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa jumlah responden dengan tingkat pendidikan strata 1 (S1) dengan jumlah 27 orang menangani 36 jembatan dikarenakan ada yang menangani lebih dari satu jembatan begitupun dengan responden dengan tingkat pendidikan strata 2 (S2) dengan jumlah 5 orang menangani 12 jembatan.

4.1.3 Instansi yang Menangani Jembatan.

Data yang diperoleh sebanyak empat puluh delapan dengan jumlah jembatan yang ditangani berbeda-beda dari masing-masing instansi yaitu Dinas Pekerjaan Umum Kota Jayapura, Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Papua, dan Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional XVIII, hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini:



Gambar 4.1 Instansi yang Menangani Jembatan

Dari gambar diatas diketahui jumlah jembatan yang berada di Jayapura dan daerah sekitarnya yang ditangani Dinas Pekerjaan Umum Kota Jayapura, Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Papua, dan Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional XVIII sebanyak seratus delapan 108 jembatan dan data jembatan yang diperoleh sebanyak empat puluh delapan 48.

4.2 Deskripsi Faktor yang Mempengaruhi Keberlanjutan Jembatan

Variabel yang paling mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya disusun dengan memperhatikan rangking berdasarkan skor pilihan responden dan nilai standar deviasinya. Untuk mempermudah penilaian terhadap urutan variabel dimana sumbu X menunjukkan besarnya rata-rata (*mean*) dan sumbu Y menunjukkan besarnya nilai standar deviasinya.

Dalam penelitian ini, variabel yang dianggap paling berpengaruh dan diperhatikan untuk jangka pendek yaitu variabel-variabel yang berada paling bawah sebelah kanan yaitu variabel dengan nilai *mean* besar dan standar deviasi rendah. Resume hasil mean dan deviasi standar untuk setiap variabel disajikan Tabel 4.4 berikut:

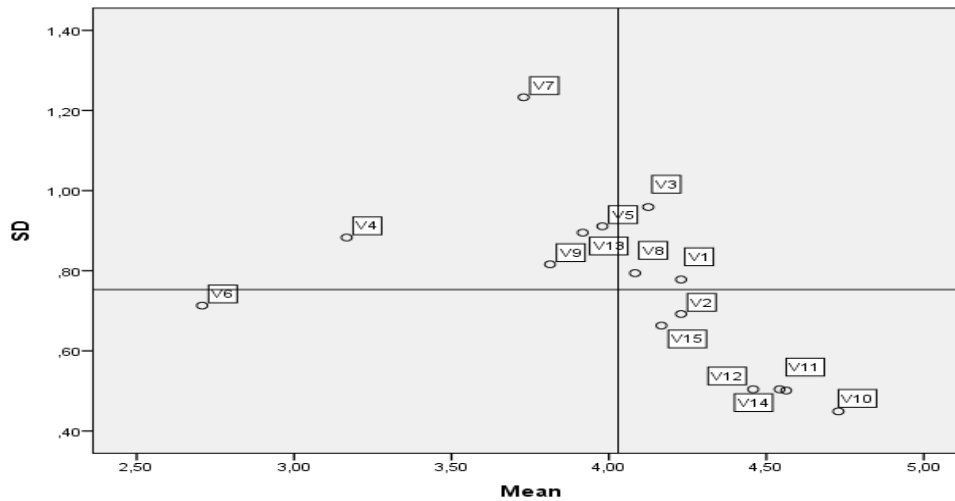
Tabel 4.4 Mean dan Standar Deviasi

Variabel		Mean	Standar Deviasi
X1	Peningkatan penggunaan material lokal pada pembangunan jembatan.	4,229	0,778
X2	Peningkatan penggunaan tenaga kerja lokal untuk pembangunan jembatan.	4,229	0,692

Variabel		Mean	Standar Deviasi
X3	Penerapan Quality Management System ISO 90001 untuk para kontraktor pada pembangunan jembatan.	4,125	0,959
X4	Penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi jembatan telah diterapkan.	3,167	0,883
X5	Inspeksi terhadap pemeliharaan kondisi jembatan yang mengalami kerusakan.	3,979	0,911
X6	Rencana untuk melakukan pergantian terhadap dek jembatan setelah umur jembatan 50 tahun.	2,708	0,713
X7	Sumber dana berkelanjutan dari sektor publik/swasta untuk biaya konstruksi dan operasional jembatan.	3,729	1,233
X8	Pembangunan jembatan mendukung peningkatan perekonomian masyarakat lokal.	4,083	0,794
X9	Penerapan manajemen lingkungan ISO 140001 untuk para kontraktor pembangunan jembatan secara efektif.	3,813	0,816
X10	Tempat bagi pejalan kaki di jembatan yang dibangun telah memadai.	4,729	0,449
X11	Penggunaan energi lokal dan terbarukan untuk pembangunan jembatan telah dilakukan dengan efektif dan efisien.	4,563	0,501
X12	Jembatan-jembatan telah dibangun untuk menahan kekuatan perubahan iklim yang ekstrim seperti banjir dan tanah longsor.	4,458	0,504
X13	Posisi pembangunan jembatan telah sesuai dimana menjadi penghubung di antara dua daerah yang padat penduduk	3,917	0,895
X14	Arus lalu-lintas disekitar jembatan berjalan dengan baik	4,542	0,504
X15	Arsitektur pada jembatan telah mencerminkan budaya lokal	4,167	0,663

Sumber: Olahan Peneliti 2019

Variabel yang paling mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya dapat dilihat melalui gambar diagram kartesius *mean* standar-deviasi berikut dimana sumbu Y merupakan nilai standar deviasi dan sumbu X merupakan nilai *mean*. Gambar 4.2 berikut ini menampilkan dimana posisi masing-masing variabel dalam plotting.



Gambar 4.2 Diagram Kartesius Mean-Standar Deviasi

Dari hasil diagram kartesius *mean* standar-deviasi diatas maka diperoleh urutan variabel yang paling mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya yang disajikan dalam Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Urutan Variabel yang Paling Mempengaruhi Keberlanjutan Jembatan di Kota Jayapura

Variabel			Mean	Standar Deviasi
1.	X10	Tempat bagi pejalan kaki di jembatan yang dibangun telah memadai.	4,729	0,449
2.	X11	Penggunaan energi lokal dan terbarukan untuk pembangunan jembatan telah dilakukan dengan efektif dan efisien.	4,563	0,501
3.	X14	Arus lalu-lintas disekitar jembatan berjalan dengan baik	4,542	0,504
4.	X12	Jembatan-jembatan telah dibangun untuk menahan kekuatan perubahan iklim yang ekstrim seperti banjir dan tanah longsor.	4,458	0,504
5.	X2	Peningkatan penggunaan tenaga kerja lokal untuk pembangunan jembatan.	4,229	0,692
6.	X15	Arsitektur pada jembatan telah mencerminkan budaya lokal	4,167	0,663
7.	X1	Peningkatan penggunaan material lokal pada pembangunan jembatan.	4,229	0,778
8.	X3	Penerapan Quality Management System ISO 90001 untuk para kontraktor pada pembangunan jembatan.	4,125	0,959
9.	X8	Pembangunan jembatan mendukung peningkatan perekonomian masyarakat lokal.	4,083	0,794
10.	X6	Rencana untuk melakukan pergantian terhadap dek jembatan setelah umur jembatan 50 tahun.	2,708	0,713

Variabel			Mean	Standar Deviasi
11.	X5	Inspeksi terhadap pemeliharaan kondisi jembatan yang mengalami kerusakan.	3,979	0,911
12.	X13	Posisi pembangunan jembatan telah sesuai dimana menjadi penghubung di antara dua daerah yang padat penduduk	3,917	0,895
13.	X9	Penerapan manajemen lingkungan ISO 140001 untuk para kontraktor pembangunan jembatan secara efektif.	3,813	0,816
14.	X7	Sumber dana berkelanjutan dari sektor publik/swasta untuk biaya konstruksi dan operasional jembatan.	3,729	1,233
15.	X4	Penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi jembatan telah diterapkan.	3,167	0,883

Sumber: Olahan Peneliti 2019

4.3 Faktor Keberlanjutan Jembatan

Pada hasil analisis faktor penentuan variabel keberlanjutan yang sesuai dengan infrastruktur jembatan perlu dilakukan dimana variabel-variabel tersebut termasuk kedalam aspek keberlanjutan jembatan berupa aspek teknis, ekonomi, lingkungan dan sosial (Ali dkk, 2016). Dari variabel-variabel keberlanjutan jembatan tersebut maka akan dilakukan analisis menggunakan analisis inferensial berupa analisis faktor sehingga ditemukannya faktor-faktor baru hasil pengelompokan variabel-variabel tersebut, dan urutan tingkat kepentingan faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya sebagai berikut:

1. Faktor satu yaitu faktor tahap awal proyek

Menurut Shen dkk (2010) aspek yang dapat mempengaruhi kinerja keberlanjutan dalam proyek infrastruktur yaitu fase tahap awal proyek dimana di dalam fase tahap awal proyek semua persiapan sebelum pembangunan dilakukan dari penganggaran modal untuk pembangunan, posisi dari pembangunan tersebut dan juga dampak pembangunan terhadap lingkungan sekitar. Faktor tahap awal proyek dipengaruhi oleh empat hal yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya yaitu sistem manajemen mutu, pendanaan, posisi pembangunan, dan audit integritas struktural. Merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya.

2. Faktor dua yaitu pertimbangan sosial

Menurut Valdez dan Klotz (2013) pertimbangan tentang keberlanjutan dari proyek konstruksi yaitu pertimbangan dalam aspek sosial yaitu memperhatikan pembangunan dari proyek konstruksi memiliki dampak baik terhadap masyarakat setempat atau tidak dimana pertimbangan sosial dalam proyek konstruksi harus memperhatikan dari segi keamanan saat pembangunan, keuntungan dari pembangunan tersebut terhadap masyarakat sampai dengan perlindungan terhadap warisan budaya lokal daerah tersebut. Faktor pertimbangan sosial dipengaruhi oleh dua hal yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya yaitu dampak ekonomi lokal dan lalu lintas di jembatan. Merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya.

3. Faktor tiga yaitu penggunaan sumber daya lokal

Menurut Willet dkk (2010) dan Kibert (2013) optimalisasi penggunaan sumber daya lokal dalam pembangunan keberlanjutan merupakan salah satu hal yang penting dimana dengan mengoptimalkan sumber daya lokal dalam pembangunan proyek dapat meningkatkan kinerja dalam pembangunan proyek tersebut. Faktor penggunaan sumber daya lokal dipengaruhi oleh dua hal yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya yaitu material konstruksi dan tenaga kerja yang digunakan. Merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya.

Dalam proses analisis faktor terdapat 7 variabel yang tereduksi yaitu: penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi jembatan; tempat bagi pejalan kaki yang memadai; arsitektur yang mencerminkan budaya lokal; rencana pergantian dek jembatan setelah umur 50 tahun; jembatan yang dibangun telah dibangun untuk menahan terhadap perubahan iklim; penggunaan energi lokal terbarukan; penerapan manajemen lingkungan ISO 140001.

Berdasarkan hasil survei dengan kuisisioner terhadap responden, rata-rata responden menganggap ada 4 variabel yang tereduksi mempunyai nilai tinggi yang

mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura yaitu tempat bagi pejalan kaki di jembatan yang dibangun telah memadai; penggunaan energi lokal dan terbarukan untuk pembangunan jembatan; Arsitektur pada jembatan telah mencerminkan budaya lokal; dan Jembatan-jembatan telah dibangun untuk menahan kekuatan perubahan iklim yang ekstrim seperti banjir dan tanah longsor. Namun ada tiga variabel yang tidak mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya oleh para responden yaitu: penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi jembatan telah diterapkan; rencana untuk melakukan pergantian terhadap dek jembatan setelah umur jembatan 50 tahun; penerapan manajemen lingkungan ISO 140001 untuk para kontraktor pembangunan jembatan secara efektif.

Setelah diperoleh faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura sesuai dengan tujuan penelitian, maka dilakukan pembahasan dengan permasalahan penelitian. Berdasarkan hasil analisa faktor diperoleh 3 faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura.

4.3.1 Faktor Tahap Awal Proyek

Faktor tahap awal proyek merupakan faktor yang paling mempengaruhi keberlanjutan sebuah infrastruktur (Shen dkk, 2010) hal ini dapat dilihat dikarenakan sebelum adanya proses pembangunan perencanaan yang matang dalam pembangunan perlu dilakukan, dari pemilihan lokasi, penentuan standar pembangunan sampai dengan pendanaan yang baik agar proyek tersebut dapat berjalan dengan baik dan juga berkelanjutan (Mosebarparnah dan Khales, 2012). Pada hasil faktor ini terdapat 4 hal yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura yaitu:

1. Sistem manajemen mutu.

Sistem manajemen mutu merupakan salah satu hal yang penting didalam proses pembangunan proyek infrastruktur berkelanjutan seperti yang diungkapkan oleh Shen dkk (2010); Yadollahi dkk (2015) dan Ali dkk (2016) dalam pembangunan sebuah proyek infrastruktur hal yang harus diperhatikan dalam pembangunan tersebut yaitu sistem manajemen mutu pembangunannya, dimana dengan memperhatikan sistem manajemen mutu yang baik dapat meningkatkan

keberlanjutan dari proyek infrastruktur tersebut. Temuan, sistem manajemen mutu berupa penerapan ISO 90001 kepada para kontraktor yang membangun jembatan di kota Jayapura merupakan hal yang penting bagi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya, hal ini dapat terlihat dari objek jembatan yang diteliti sebanyak 48 jembatan yang dijawab oleh para responden yang bertugas menangani jembatan tersebut sebanyak 20 objek jembatan yang diteliti menyatakan sangat setuju, 18 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan setuju, 7 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan netral, 2 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan kurang setuju, dan 1 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan sangat tidak setuju. Dari hasil survei pendapat responden diatas dapat di tarik kesimpulan bahwa sebagian besar jembatan-jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya bahwa jembatan-jembatan tersebut disetujui bila pembangunannya menerapkan sistem manajemen mutu berupa ISO 90001 bagi para kontraktornya dikarenakan pembangunan yang diharapkan berjalan baik dan memiliki kekuatan struktur dan manfaat dari pembangunan jembatan tersebut.

2. Pendanaan.

Dalam proses pembangunan infrastruktur, pendanaan yang baik dalam tahap konstruksi, operasional sampai dengan perawatan merupakan hal yang penting dan harus dipertimbangkan dengan baik dikarenakan dengan memperhitungkan pendanaan dalam proses pembangunan dengan baik maka keberlanjutan sebuah proyek dapat berjalan dengan baik (Yadollahi dkk, 2015; Shen dkk, 2010; Alkadiri dan Olomiye, 2012). Temuan, pendanaan yang baik merupakan hal yang penting bagi keberlanjutan jembatan, di kota Jayapura dan daerah penghubungnya, hal ini dapat terlihat dari objek jembatan yang diteliti sebanyak 48 jembatan yang dijawab oleh para responden yang bertugas menangani jembatan tersebut sebanyak 16 objek jembatan yang ditangani menyatakan sangat setuju, 14 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan setuju, 12 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan netral, 3 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan kurang setuju, dan 3 objek jembatan yang ditangani responden

menyatakan sangat tidak setuju. Dari hasil survei pendapat responden diatas dapat di tarik kesimpulan bahwa sebagian besar jembatan-jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya bahwa jembatan-jembatan tersebut disetujui bila pembangunannya terdapat pendanaan yang baik tidak hanya dalam fase konstruksi tapi juga sampai dengan dengan perawatan dikarenakan dengan hal tersebut kondisi jembatan dapat dirawat dengan baik karena adanya dana tersebut.

3. Posisi Pembangunan.

Dalam melakukan pembangunan infrastruktur, posisi dari bangunan tersebut merupakan aspek yang penting (Yadollahi dkk, 2015; Ali dkk, 2016; Marzouk dkk, 2014). Posisi pembangunan yang sesuai diharapkan dapat membantu kehidupan manusia (Black dan Sato, 2007) dan juga tidak mencemari lingkungan (Yadollahi dkk, 2015). Temuan, posisi pembangunan yang tepat merupakan hal yang penting bagi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya, hal ini dapat terlihat dari objek jembatan yang diteliti sebanyak 48 jembatan yang dijawab oleh para responden yang bertugas menangani jembatan tersebut sebanyak 13 objek jembatan yang ditangani menyatakan sangat setuju, 21 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan setuju, 12 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan netral, 1 objek jembatan yang diteliti responden menyatakan kurang setuju, dan 1 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan sangat tidak setuju. Dari hasil survei pendapat responden diatas dapat di tarik kesimpulan bahwa sebagian besar jembatan-jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya bahwa jembatan-jembatan tersebut disetujui bila posisi pembangunannya tepat dikarenakan banyak kampung-kampung di Jayapura yang terpisah oleh sungai-sungai dan juga jurang yang terjal, dengan posisi pembangunan jembatan yang tepat maka dapat membantu dalam kehidupan masyarakat setempat untuk berpindah lokasi dari satu kampung ke kampung lainnya dengan adanya jembatan tersebut.

4. Integritas struktur.

Integritas struktur menurut Ali dkk (2016) dan Shen dkk (2010) dalam proses pembangunan sebuah proyek infrastruktur di dalam siklus hidupnya proyek tersebut

harus memperhatikan integritas struktur dimana disaat perencanaan sudah dipersiapkan tahap-tahapan apa saja yang akan dilakukan dalam siklus proyek tersebut disaat pembangunan sampai dengan perawatan, sehingga membuat inspeksi terhadap proyek infrastruktur disaat pembangunan sampai dengan perawatan merupakan hal yang penting. Temuan, integritas struktur (adanya inspeksi terhadap jembatan yang mengalami kerusakan) merupakan hal yang penting bagi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya, hal ini dapat terlihat dari objek jembatan yang diteliti sebanyak 48 jembatan yang dijawab oleh para responden yang bertugas menangani jembatan tersebut sebanyak 16 objek jembatan yang ditangani menyatakan sangat setuju, 18 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan setuju, 11 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan netral, 2 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan kurang setuju. Dari hasil survei pendapat responden diatas dapat di tarik kesimpulan bahwa sebagian besar jembatan-jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya bahwa jembatan-jembatan pembangunannya tersebut disetujui bila ada Integritas struktur (adanya inspeksi terhadap jembatan yang mengalami kerusakan) dikarenakan dengan hal tersebut jembatan tetap dalam kondisi yang baik karena setiap ada kerusakan langsung diperbaiki.

4.3.2 Faktor Pertimbangan Sosial

Pada faktor ini terdapat 2 hal yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah yang menghubungkannya yaitu:

1. Dampak pembangunan terhadap ekonomi lokal.

Keberlanjutan sebuah proyek harus memperhatikan dampak dari pembangunan tersebut terhadap masyarakat setempat, satu diantaranya dampak terhadap ekonomi lokal (Akadiri dan Olomieye, 2012; Kibert, 2013). Temuan, dampak pembangunan terhadap ekonomi lokal merupakan hal yang penting bagi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya, hal ini dapat terlihat dari objek jembatan yang diteliti sebanyak 48 jembatan yang dijawab oleh para responden yang bertugas menangani jembatan tersebut sebanyak 15 objek jembatan yang ditangani

menyatakan sangat setuju, 24 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan setuju, 6 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan netral, 3 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan kurang setuju. Dari hasil survei pendapat responden diatas dapat di tarik kesimpulan bahwa sebagian besar jembatan-jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya bahwa jembatan-jembatan pembangunan tersebut disetujui bila terdapat dampak pembangunan terhadap ekonomi lokal dikarenakan dengan hal tersebut dapat membantu perkenomian masyarakt sekitar jembatan.

2. Lalu lintas jembatan.

Lalu lintas di dalam jembatan merupakan aspek yang harus dipertimbangkan dengan baik, karena dengan memperhatikan hal tersebut akses terhadap masyarakat yang beraktifitas melalui jembatan dapat berjalan dengan lancar (Kibert, 2013; Ali dkk, 2016). Temuan arus lalu lintas jembatan yang baik merupakan hal yang penting bagi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya, hal ini dapat terlihat dari objek jembatan yang diteliti sebanyak 48 jembatan yang dijawab oleh para responden yang bertugas menangani jembatan tersebut sebanyak 26 objek jembatan yang ditangani menyatakan sangat setuju, 22 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan setuju. Dari hasil survei pendapat responden diatas dapat di tarik kesimpulan bahwa sebagian besar jembatan-jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya bahwa jembatan-jembatan pembangunan tersebut disetujui bila Arus lalu lintas jembatan yang baik dikarenakan dengan hal tersebut dapat membantu aktivias masyarakat sekitar jembatan berpergian tanpa mengalami kemacetan.

4.3.3 Penggunaan Sumber Daya Lokal

Pada faktor ini terdapat 2 hal yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya yaitu:

1. Material konstruksi

Penggunaan material konstruksi dari daerah setempat dalam proses pembangunan sebuah proyek secara optimal dapat meningkatkan kinerja dari proyek tesebut

(Beyene, 2016). Temuan material konstruksi merupakan hal yang penting bagi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya, hal ini dapat terlihat dari objek jembatan yang diteliti sebanyak 48 jembatan yang dijawab oleh para responden yang bertugas menangani jembatan tersebut sebanyak 20 objek jembatan yang ditangani menyatakan sangat setuju, 20 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan setuju, 6 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan netral, 2 objek jembatan yang diteliti responden menyatakan kurang setuju. Dari hasil survei pendapat responden diatas dapat di tarik kesimpulan bahwa sebagian besar jembatan-jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya bahwa jembatan-jembatan tersebut disetujui bila pembangunannya menggunakan material lokal dikarenakan dapat membantu perekonomian daerah tersebut.

2. Tenaga kerja yang digunakan

Tenaga kerja merupakan aspek dalam proses pembangunan proyek infrastruktur dimana dengan pengoptimalan sumber daya lokal seperti penggunaan tenaga kerja dari daerah yang ada ditempat pembangunan proyek tersebut dapat meningkatkan keberlanjutan dari proyek tersebut (Willet, 2010; Kibert, 2013). Temuan tenaga kerja yang digunakan merupakan hal yang penting bagi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya, hal ini dapat terlihat dari objek jembatan yang diteliti sebanyak 48 jembatan yang dijawab oleh para responden yang bertugas menangani jembatan tersebut sebanyak 17 objek jembatan yang ditangani menyatakan sangat setuju, 26 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan setuju, 4 objek jembatan yang ditangani responden menyatakan netral, 1 objek jembatan yang diteliti responden menyatakan kurang setuju. Dari hasil survei pendapat responden diatas dapat di tarik kesimpulan bahwa sebagian besar jembatan-jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya bahwa jembatan-jembatan tersebut disetujui bila pembangunannya menggunakan tenaga kerja lokal dikarenakan dapat membantu perekonomian masyarakat daerah tersebut dengan menciptakan lapangan kerja.

4.3.4 Uji Kelayakan Analisis Faktor

Faktor-faktor yang dibahas dalam penelitian ini, sebelumnya telah teruji dengan analisa inferensial dalam penelitian ini dengan memakai analisa faktor, dari hasil pengolahan data tersebut diperoleh nilai KMO dan Bartlett's tes adalah 0,692 dengan signifikansi 0,000 karena angka tersebut sudah diatas 0,50 untuk KMO dengan signifikansi dibawah 0,5. Tabel KMO dan Bartlett's tes berada pada lampiran 4.

Menurut Kaiser (1960) dan Hair dkk (2010) angka MSA (Measure of Sampling Adequacy) berkisar 0 sampai dengan 1, dengan ukuran yang dapat ditafsirkan dengan pedoman berikut: 0,80 atau di atas, sempurna; 0,70 atau lebih tinggi, sangat baik; 0,60 atau lebih tinggi, baik; 0,5 atau lebih tinggi cukup; dan di bawah 0,50, tidak dapat diterima. Dalam menjelaskan variabel terhadap faktor yang terbentuk. Dasar dari MSA 0.60 ini digunakan untuk menganalisis setiap variabel dalam penelitian ini dikarenakan variabel yang nantinya terbentuk dapat menjelaskan faktor dengan baik. Setelah dilakukan tujuh kali proses reduksi maka setiap variabel nilai MSAny sudah diatas 0.60 dengan mengeluarkan tujuh variabel dengan nilai MSA terendah setiap proses reduksi. Secara berurutan variabel terendah dikeluarkan setiap proses reduksi sebagai berikut V4 dengan nilai 0.415. V10 dengan nilai 0.534, V15 dengan nilai 0.449, V6 dengan nilai 0.545, V12 dengan nilai 0.576, V11 dengan nilai 0.483, V9 dengan nilai 0.534. Tabel anti image matrik berada pada lampiran 4.

Komunalitas pada dasarnya adalah jumlah varian (dalam presentase) dari suatu variabel awal yang bisa dijelaskan oleh faktor yang ada. Untuk variabel V1 angka ekstrasinya adalah 0.730. Hal ini berarti sekita 73% varian dari variabel V1 bisa dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Untuk variabel V2 angka ekstrasinya adalah 0.714. Hal ini berarti sekita 71.4% varian dari variabel V2 bisa dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Demikian juga untuk variabel lainnya, dengan ketentuan bahwa semakin besar komunalitas sebuah variabel, berarti semakin erat hubungannya dengan faktor yang terbentuk. Tabel Komunalitas berada pada Lampiran 5.

Variabel akan dikelompokkan berdasarkan nilai faktor terbesar. Dari tabel *rotated component matrix* pada Lampiran terlihat 8 variabel sisa setelah proses reduksi mengelompok kedalam 3 faktor yaitu faktor 1 terdiri dari 4 variabel yaitu V3 (sistem

manajemen mutu), V7 (pendanaan), V13 (posisi pembangunan), dan V5 (integritas struktur). Faktor 2 terdiri dari 2 variabel yaitu V8 (dampak terhadap ekonomi lokal), dan V14 (arus lalu lintas). Faktor 3 terdiri dari 2 variabel yaitu V1 (material konstruksi), dan V2 (penggunaan tenaga kerja).

4.4 Diskusi dan Pembahasan

Dalam penelitian ini diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan yang berada di kota Jayapura dan daerah penghubungnya dimana terdapat lima belas variabel yang dijadikan penilaian yang dibuatkan kuisioner yang nantinya disebarkan kepada para responden yang terkait yang menangani jembatan. Setelah data diperoleh lalu data tersebut diolah yang nantinya terbentuk tiga faktor yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya. Dari tiga faktor tersebut terdapat beberapa variabel yang direduksi memiliki mean dan standar deviasi yang bagus dan berada di kuadran 1.

Dalam penelitian ini kedua hasil analisa saling bertolak belakang. Variabel-variabel yang berada di kuadran satu 1 yang memiliki mean dan standar deviasi yang bagus, bisa tereleminasi disaat melakukan analisis faktor, sebagai contoh variabel V10 yang berada pada kuadran satu harus tereleminasi karena memiliki nilai komunalitas sebesar 0.288. Hal ini menunjukkan bahwa apabila variabel yang tereleminasi tersebut berada di kuadran satu 1 pada saat dilakukannya analisis faktor, dikarenakan variabel-variabel tersebut tidak memiliki kelompok yang sama dengan variabel yang lain dalam pembentukan sebuah faktor. Hal ini mungkin terjadi dikarenakan analisis menggunakan analisis faktor merupakan pengelompokan variabel-variabel yang terbentuk sehingga dapat menjelaskan hubungan atau korelasi diantara variabel-variabel pembentuknya (Hair dkk, 2010). Sebagai contoh faktor tahap awal proyek, dimana variabel-variabel pembentuknya adalah sistem manajemen mutu, pendanaan, posisi pembangunan, dan integritas struktur.

Dimana tahap awal proyek sendiri merupakan proses atau tahap awal sebelum dilakukannya pembangunan (Shen dkk, 2010), dalam penelitian ini berupa jembatan, sebelum melakukan proses pembangunan banyak hal yang harus dilakukan di awal-

awal sebelum konstruksi yaitu tahap perencanaan dan perancangan (Ali dkk, 2016). Dalam penelitian ini variabel-variabel yang diteliti yang termasuk dalam tahap awal proyek yaitu sistem manajemen mutu dimana untuk dilakukannya pembangunan para kontraktor yang ditunjuk harus menerapkan sistem manajemen mutu yaitu berupa ISO 90001, dan penerepan sistem manajemen mutu ini terdapat di perencanaan awal proyek (Shen dkk, 2010; Yadollahi dkk, 2015; Ali dkk, 2016), di Jayapura sendiri pembangunan jembatan dilakukan dengan memperhatikan manajemen mutu yang baik dan pemilihan kontraktor yang tepat untuk pembangunannya.

Begitupun dengan variabel pendanaan dimana apabila ingin membangun suatu proyek konstruksi pendanaan yang jelas dan terencana dengan baik merupakan tahapan yang penting sebelum melakukan proyek konstruksi sehingga pendanaan termasuk kedalam tahapan awal proyek (Yadollahi dkk, 2015; Shen dkk, 2010; Alkadiri dan Olomiye, 2012), jembatan-jembatan di Jayapura dan daerah penghubungnya memperhatikan betul pendanaan dalam siklus hidup jembatan tersebut dimana dari tahap konstruksi sampai dengan perawatan dari jembatan pendaan sudah diperhitungkan dan disiapkan.

Sama halnya dengan variabel posisi pembangunan, sebelum melakukan pembangunan tahapan yang penting adalah menentukan posisi dari pembangunan proyek, dalam penelitian ini yaitu posisi pembangunan jembatan, apakah jembatan yang akan dibangun telah tepat posisi pembangunannya atau belum itu dapat dilihat di tahapan awal proyek berupa perencanaan (Yadollahi dkk, 2015; Ali dkk, 2016; Marzouk dkk, 2014), dengan posisi pembangunan jembatan yang tepat masyarakat dapat menerima dampaknya dengan baik, dimana disaat jembatan belum dibangun masyarakat yang berada jauh dari kota untuk pergi dari satu desa kedesa yang lain harus melintasi gunung atau lembah dengan jarak yang jauh tetapi dengan adanya jembatan akses mereka untuk berpergian jadi lebih muda.

Integritas struktur dimana pada tahap awal proyek harus ditetapkan tahap-tahapan yang perlu dilakukan apabila jembatan mengalami kerusakan, entah yang disebabkan oleh alam maupun manusia sehingga kondisi dari jembatan tetap baik (Shen dkk, 2010; Ali dkk, 2016), jembatan-jembatan di Jayapura dan daerah sekitarnya

telah melakukan integritas struktural dengan baik, hal tersebut dapat dilihat disaat jembatan-jembatan yang terkena dampak dari banjir, pihak-pihak yang berwenang menangani jembatan langsung melakukan inspeksi terhadap jembatan tersebut, dan apabila terdapat kerusakan langsung diperbaiki kerusakan tersebut.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan pembahasan yang dilakukan, penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa yang mempengaruhi keberlanjutan dari jembatan berada di kota Jayapura dan daerah penghubungnya adalah tempat bagi pejalan kaki yang memadai, dikarenakan berdasarkan observasi lapangan secara langsung untuk masyarakat disana yang berada di daerah pelosok atau pedalaman yang jauh dari kota, cenderung untuk berpergian dari satu kampung ke kampung lainnya dengan berjalan kaki secara bergerombolan atau berkelompok hal ini sesuai dengan hasil analisis yang menunjukkan bahwa tempat bagi pejalan kaki yang memadai merupakan hal yang penting dalam keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya. Pada penelitian ini diperoleh 3 faktor yang terbentuk yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya. Pertama, faktor tahap awal proyek. Kedua, faktor peningkatan sosial-ekonomi. Ketiga, faktor penggunaan sumber daya lokal.

Faktor tahap awal proyek dipengaruhi oleh empat hal yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya yaitu sistem manajemen mutu, pendanaan, posisi pembangunan, dan audit integritas struktural. Merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya. Faktor peningkatan sosial-ekonomi dipengaruhi oleh dua hal yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya yaitu dampak ekonomi lokal dan lalu lintas di jembatan. Merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya. Faktor penggunaan sumber daya lokal dipengaruhi oleh dua hal yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah sekitarnya yaitu material konstruksi dan tenaga kerja yang digunakan. Merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di kota Jayapura dan daerah penghubungnya.

5.2 Saran

Dengan memperhatikan pembahasan, kesimpulan dan keterbatasan penelitian, maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian lanjutan adalah faktor-faktor yang tereduksi saat analisis faktor yang berada di kuadran 1 harus diperhatikan baik-baik.

Menyangkut objek penelitian sehubungan dengan pembahasan dan kesimpulan maka disarankan penelitian lanjutan adalah pertanyaan dari kuisisioner yang didapatkan dari studi literatur harus diperhatikan dengan baik agar lebih mudah dipahami, dan juga penambahan variabel-variabel keberlanjutan dari sebuah infrastruktur terkhusus jembatan sehingga lebih jelas penggambaran tentang keberlanjutan dari sebuah jembatan.

Daftar Pustaka

- Akadiri, P.O., Olomolaiye, P.O. dan Chinyio, E.A. (2013), “Multi-criteria Evaluation Model for the Selection of Sustainable Materials for Building Projects”, *Automation in Construction*.
- Akanni, P.O., Oke, A.E. and Akpomiemie, O.A. (2015), “Impact of Environmental Factors on Building Project Performance in Delta State, Nigeria”, *HBRC Journal*
- Ali, M.S., Aslam, M.S. and Mirza, M.S. (2016), “A Sustainability Assessment Framework for Bridges – a Case Study: Victoria and Champlain Bridges, Montreal”, *Structure and Infrastructure Engineering*, Vol. 12, No. 11, hal. 1381–1394.
- Anderson, J.L. (2011), “Infrastructure Sustainability: Streamlining Life Cycle Assessment for Practicing Bridge Engineers”.
- Badan Pusat Statistik Papua. (2019), ”Pertumbuhan Ekonomi Papua Tahun 2018”.
- Beck, T., Fischer, M. dan Pfaffinger, M. (2012). “Life Cycle Assessment for Representative Steel and Composite Bridges”.
- Beyene, H., (2016), “Sanitation infrastructure sustainability: Experiences, challenges, and innovation”. In P. Bongartz, N. Vernon & J. Fox, eds. *Sustainable Sanitation for All*. Warwickshire: Practical Action Publishing. p.328.
- Black, W.R. dan Sato, N. (2007), “From global warming to sustainable transport 1989–2006”, *International Journal of Sustainable Transportation*.
- Cambridge Dictionary, C. (2016), “Cambridge Dictionary”, *Relative*
- CEEQUAL. (2015), Diakses pada 5 Maret, 2019, dari www.ceequal.com
- Comrey, A.L. dan Lee, H.B. (2007), “Elementary Statistics: a problem solving approach”. Edisi ke 4. Morrisville, NC, USA.
- Cruz, P.A.D. De León, D. Wisniewski, dan I. Valente. (2007), “Sustainable Bridges Assessment for Future Traffic Demands and Longer Lives”.
- EJ, (2019), “76 Titik Jalan dan Jembatan Rusak Akibat Banjir Bandang Sentani : Diinventarisasi BBPJK XVIII untuk Diperbaiki”

- Elkhalek H, R. Aziz, dan A. Omar. (2015). "Implementation of Environmental Management Systems in Construction Industry," *Int. J. Educ. Res.*
- Elkington, J. (1998). "Partnerships from Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st-century business", *Environmental Quality Management*
- Ervianto, W.I. (2010), "Implementasi Pembangunan Berkelanjutan Tinjauan Pada Tahap Konstruksi", Konferensi Nasional Teknik Sipil.
- Feng, M. (2014), "Modern Bridges in China", *Structure and Infrastructure Engineering*
- Field, A (2009), "DISCOVERING STATISTICS USING SPSS".SAG. London : SAGE Publication.
- Freud, J.V. dan Williams, F.J. (1977), "Elementary Business Statistics: The Modern Approach", Edisi ke 3, Prentice-Hall International inc. London
- Garfi, M., Ferrer-Martí, L., Bonoli, A. and Tondelli, S. (2011). "Multi-Criteria Analysis for Improving Strategic Environmental Assessment of Water Programmes. a case study in semi-arid region of Brazil", *Journal of Environmental Management*
- Gomes, C.A, Winter, M.G. dan Puppala, A.J. (2016), "A Review of Sustainable Approaches in Transport Infrastructure Geotechnics"
- Hair, J., Black, W., Babin, B. and Anderson, R. (2010), "Multivariate Data Analysis: A Global Perspective", *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective.*
- Hardiana, A. dan Putri, R.A. (2017). "Pengaruh Perkembangan Industri Skala Sedang dan Besar yang Teraglomerasi Terhadap Permukiman di Mojosongo-Teras, Kabupaten Boyolali"
- Havard university graduate school of design and the Institute for sustainable infrastructure Envision (2015). *Envision sustainable infrastructure rating system.*
- Holden E, Linnerud K dan Banister D. (2013), "Sustainable Development: Our Common Future Revisited", *Global Environmental Change.*

- Huang, I.B., Keisler, J. and Linkov, I. (2011). “Multi-Criteria Decision Analysis in Environmental Sciences: ten years of applications and trends”, *Science of the total environment*
- Jeurissen, R. (2000). “Book Reviews : John Elkington, Cannibals with Forks : The Triple Bottom Line of 21st century business”, *Journal of Business Ethics*
- Kaiser, H.F. (1960), “The Application of Electronic Computers to Factor Analysis”, *Educational and Psychological Measurement*
- Karas S (2013). Unique Hennebique Bridges in Lublin, Poland. *American Journal of Civil Engineering and Architecture*, Vol. 1 No. 2, pp. 47–51.
- Kesai, P., Soegiarso, R., Hardjomuljadi, S., Setiawan, M.I., Abdullah, D. dan Napitupulu, D. (2018), “Indonesia Position in the Globalization of Construction Industry”, *Journal of Physics: Conference Series*
- Kibert, C.J. (2013), “Sustainable Development and Sustainable Construction”, *Sustainable Construction - Green Building Design and Delivery*
- Lawalata, G. M. (2019), “Pemerinkatan Jalan Hijau Untuk Mendukung Implementasi Program Konstruksi Jalan Berkelanjutan”, *Jurnal Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia*.
- Le Blanc, D. (2015), “Towards Integration at last? the Sustainable Development Goals as a Network of Targets”, *Sustainable Development*
- Marzouk, M., Nouh, A. and El-Said, M. (2014), “Developing Green Bridge Rating System Using Simos’ Procedure”, *HBRC Journal*
- Mensah, J. (2019), “Sustainable Development: Meaning, History, Principles, Pillars, and Implications for Human Action: Literature Review”, *Cogent Social Sciences*
- Mosaberpanah, M.A., dan Khales (2012), “The role of transportation in sustainable development Proceedings of the 2012 International Conference on Sustainable Design and Construction.
- Muench, S.T., Anderson, J.L., Hatfield, J.P., Koester, J.R., Soderlund, M., (2011), “Green manual” v1. 5. Seattle, WA

- Nuramo, D.A., Haupt, T.C., (2017), “Key Elements for Sustainable Infrastructure Design in Developing Countries”, 7th West Africa Built Environment Research (WABER) Conference, At Accra, Ghana., Volume: 994-10
- Oxford University Press. (2013), “Oxford dictionary”, Oxford University Press.
- Pasificpos, (2018). “Jumlah kendaraan di kota Jayapura terus bertambah”.
- Panthi, K. dan Bhattarai, S. (2008), “A framework to assess sustainability of community-based water projects using multi-criteria analysis”, *First International Conference on Construction In Developing Countries (ICCIDC-I)*
- Penades, V, Garcia S., T., Martí, J. V dan Yepes. (2016), “A Review of Multi-Criteria Decision-Making Methods Applied to the Sustainable Bridge Design”, Sustainability (Switzerland)
- Shen, L.Y., Li Hao, J., Tam, V.W.Y. and Yao, H. (2010), “A Checklist for Assessing Sustainability Performance of Construction Projects”, *Journal of Civil Engineering and Management*
- Siswanto, E. (2019). “Banjir Bandang Menyebabkan Akses Jalan ke Sentani Terputus”
- Snelling, S. (2010), “Towards Green Bridges” Paper disajikan di Pertemuan Tahunan Dewan Riset Transportasi ke-89.
- Springett, D. (2009), “ Book Review: sustainable development & linking economy, society and environment by Tracey Strange and Anne Bayley”, *International Journal of Innovation and Sustainable Development*
- Sugiyono. (2007). *Statistika untuk Penelitian*. Jawa Barat: Alfabeta
- Sulaiman, L.K.M., dan Omran, A. (2009), “Sustainable Development and Construction Industry in Malaysia”, Economic, Social, Political and Cultural Problems of the Society
- Sustainable Bridges (2007), “Guideline for load and resistance assessment of existing European railway bridges: Advices on the use of advanced methods,”.
- Suwandi, D. (2019). “Sungai di Bonggo Meluap, Akses Jayapura-Sarmi Terputus”
- Taylor, P., Shen, L., Li, J., Tam, V.W., Yao, H. and Hao, J.L. (2010), “A Checklist for Assessing Sustainability Performance of Construction Projects Performance of Construction Projects”, Vol. 3730, No. 908327975, hal. 37–41.

- Triwiyono, M.M. dan Christady, H. (2009). “Penilaian Kondisi Jembatan Dengan Metode Nysdot (Studi Kasus 3 Jembatan Di Kota Kendari)”, Forum Teknik Sipil
- United Nation. “World Commission on Environment and Development”. (1987), Brundtland Report: Our common future, united nations
- Valdes-Vasquez, R. dan Klotz, L.E. (2013), “Social Sustainability Considerations during Planning and Design: Framework of Processes for Construction Projects”, *Journal of Construction Engineering and Management*
- Valencia, S.C., Simon, D., Croese, S., Nordqvist, J., Oloko, M., Sharma, T., Taylor Buck, N., et al. (2019), “Adapting the Sustainable Development Goals and the New Urban Agenda to the City Level: Initial Reflections from a Comparative Research Project”, *International Journal of Urban Sustainable Development*
- Viteikiene, M. dan Zavadskas, E.K. (2007), “Evaluating the Sustainability of Vilnius City Residential Areas”, *Journal of Civil Engineering and Management*, Vol. 13, No. 2, hal. 149–155
- Willetts, R., Burdon, J., Glass, J. and Frost, M. (2010), “Fostering Sustainability in Infrastructure Development Schemes”, *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Engineering Sustainability*
- Yadollahi, M., Ansari, R., Abd Majid, M.Z. dan Yih, C.H. (2015), “A Multi-Criteria Analysis for Bridge Sustainability Assessment: a Case Study of Penang Second Bridge, Malaysia”, *Structure and Infrastructure Engineering*, Vol. 11, No. 5, hal. 638–654
- Zainudin, A. (2011). “Pengenalan Arduino”. Politeknik Negeri Surabaya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Lampiran 1 Objek Jembatan



Nama Jembatan : Mamda I
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 30 meter
 Lokasi : Ruas Jayapura-Sentani



Nama Jembatan : Hubay
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 17 meter
 Lokasi : Ruas Jayapura-Sentani



Nama Jembatan : Harapan I
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 30 meter
 Lokasi : Ruas Jayapura-Sentani



Nama Jembatan : Urpiah
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 30 meter
 Lokasi : Ruas Jayapura-Sentani



Nama Jembatan : Kali Abu
 Jenis Jembatan : Rangka Baja
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Doyo IV
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Sentani



Nama Jembatan : Yaka
 Jenis Jembatan : Rangka Baja
 Bentang : 50 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Waibron
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Kertosari-Sentani



Nama Jembatan : Sayore
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Holtemkamp
 Jenis Jembatan : Pelengkung Baja
 Bentang : 400 meter
 Lokasi : Ruas Jayapura-Muaratami



Nama Jembatan : Sosiri IV
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 30 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Sosiri III
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



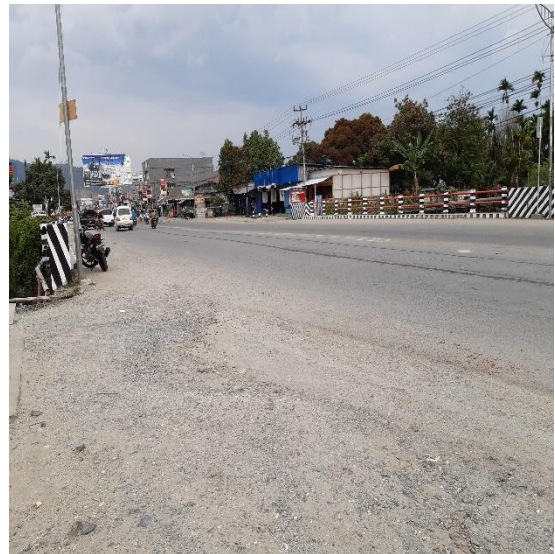
Nama Jembatan : Sosiri II
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Sosiri I
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Kertosari V
 Jenis Jembatan : Rangka Baja
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Kertosari-Sentani



Nama Jembatan : Comba
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 20 meter
 Lokasi : Ruas Sentani-Jayapura



Nama Jembatan : Sentani I
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 20 meter
 Lokasi : Ruas Sentani-Jayapura



Nama Jembatan : S Rempang
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 30 meter
 Lokasi : Ruas Nimbokarang-Sentani



Nama Jembatan : Hawaii
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 15 meter
 Lokasi : Ruas Sentani-Jayapura



Nama Jembatan : Waena
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 20 meter
 Lokasi : Ruas Waena-Jayapura



Nama Jembatan : Bier
 Jenis Jembatan : Rangka Baja
 Bentang : 100 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Masei
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Kali Sum
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Entrop
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 10 meter
 Lokasi : Ruas Entrop-Jayapura



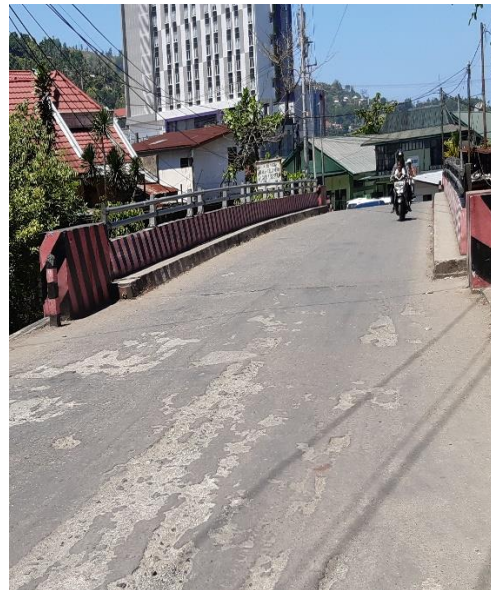
Nama Jembatan : Martare
 Jenis Jembatan : Rangka Baja
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Overtoom
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 30 meter
 Lokasi : Ruas Jayapura



Nama Jembatan : Borrowa
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 12 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Paldam
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 15 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Timbi
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 15 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Tibual
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Nimbokrang
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 15 meter
 Lokasi : Ruas Nimbokrang-Sentani



Nama Jembatan : Pintu Air II
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 10 meter
 Lokasi : Ruas Kertosari-Sentani



Nama Jembatan : Sanggre
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 15 meter
 Lokasi : Ruas Nimbokrang-Sentani



Nama Jembatan : Muaif V
 Jenis Jembatan : Rangka Baja
 Bentang : 20 meter
 Lokasi : Ruas Nimbokrang-Sentani



Nama Jembatan : Muaif II
 Jenis Jembatan : Rangka Baja
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Nimbokrang-Sentani



Nama Jembatan : Kojabu
 Jenis Jembatan : Rangka Baja
 Bentang : 50 meter
 Lokasi : Waena



Nama Jembatan : Mosso
 Jenis Jembatan : Rangka Baja
 Bentang : 60 meter
 Lokasi : Ruas Muaratami



Nama Jembatan : Anafre
 Jenis Jembatan : Rangka Baja
 Bentang : 25 meter
 Lokasi : Ruas Waena-Entrop



Nama Jembatan : Siul
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 20 meter
 Lokasi : Ruas Nimbokrang-Sentani



Nama Jembatan : Kali Waskey
 Jenis Jembatan : Rangka Baja
 Bentang : 60 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Nafri I
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 20 meter
 Lokasi : Ruas Muaratami-Jayapura



Nama Jembatan : Nafri II
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 20 meter
 Lokasi : Ruas Muaratami-Jayapura



Nama Jembatan : Nafri III
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 15 meter
 Lokasi : Ruas Muaratami-Jayapura



Nama Jembatan : Nafri IV
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 15 meter
 Lokasi : Ruas Muaratami-Jayapura



Nama Jembatan : Nafri V
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 10 meter
 Lokasi : Ruas Muaratami-Jayapura



Nama Jembatan : Kali Os
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 20 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Sangre
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 15 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani



Nama Jembatan : Jinggan
 Jenis Jembatan : Girder
 Bentang : 15 meter
 Lokasi : Ruas Sarmi-Sentani

Lampiran 2 Fomulir Survey



FORMULIR KUISIONER

Program Magister Manajemen Proyek Konstruksi
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Kepada Yth.
Bapak/Ibu Responden Penelitian
Di tempat

Saya Rezyk Aprilyanto Wibowo, Program Magister Manajemen Proyek Konstruksi ITS. Terkait dengan studi tersebut, saat ini saya sedang melakukan penelitian menilai keberlanjutan jembatan-jembatan yang menghubungkan kota dan kabupaten Jayapura.

Responden pada penelitian ini adalah Para pemangku kepentingan jembatan - jembatan yang menghubungkan kota, dan kabupaten Jayapura, masyarakat sekitar kota, kabupaten Jayapura dan Dosen di bidang infrastruktur Jembatan. Hasil dari penelitian ini akan disampaikan pada konferensi akademik, jurnal ilmiah serta buku tesis. Manfaat dari penelitian ini akan memberikan pengetahuan tentang keberlanjutan jembatan-jembatan yang menghubungkan kota dan kabupaten Jayapura. Maka dari itu, besar harapan saya agar Bapak/Ibu bisa bekerja sama dalam pengisian kuisisioner untuk membantu penelitian ini.

Atas perhatian, saya sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Hormat kami,
Mahasiswa S2

Rezyk Aprilyanto Wibowo
No. Telp : 0813-3142-4909
Email: rezykprilyanto@gmail.com

Identitas Responden
Petunjuk pengisian:
Untuk kelengkapan analisis kami, mohon dapat diberikan informasi terkait latar belakang Bapak/Ibu, dengan mengisi jawaban dan memberi tanda centang (✓) pada alternatif jawaban yang disediakan.

Nama : **REZYK APRILYANTO WIBOWO**
 Nama Instansi : **ITS**
 Posisi dan Jabatan : **MAHASISWA S2**
 Pendidikan terakhir : S3 (Doktor) S2 (Magister) Lainnya, _____
 S1 (Sarjana) SMA/Setara

Kontak Personal (Opsional)
 Telp./HP : _____
 Email : _____

1. Apakah Anda bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini? Ya Tidak

2. Apakah Anda bersedia memberikan informasi yang diperlukan untuk penelitian ini? Ya Tidak

3. Apakah Anda bersedia memberikan informasi yang diperlukan untuk penelitian ini? Ya Tidak

4. Apakah Anda bersedia memberikan informasi yang diperlukan untuk penelitian ini? Ya Tidak

5. Apakah Anda bersedia memberikan informasi yang diperlukan untuk penelitian ini? Ya Tidak

6. Apakah Anda bersedia memberikan informasi yang diperlukan untuk penelitian ini? Ya Tidak

7. Apakah Anda bersedia memberikan informasi yang diperlukan untuk penelitian ini? Ya Tidak

8. Apakah Anda bersedia memberikan informasi yang diperlukan untuk penelitian ini? Ya Tidak

9. Apakah Anda bersedia memberikan informasi yang diperlukan untuk penelitian ini? Ya Tidak

10. Apakah Anda bersedia memberikan informasi yang diperlukan untuk penelitian ini? Ya Tidak

Kuisisioner

Nama Jembatan : **Manda I**

Petunjuk pengisian :

Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian mengenai relevansi indikator penelitian dengan memberikan tanda centang (✓) di kolom tingkat relevansi pada tabel di bawah. Pilihan tingkat relevansi tersebut ada lima macam, yaitu 1 = tidak setuju, 2 = kurang setuju, 3 = netral, 4 = setuju, 5 = sangat setuju. Apakah pernyataan-pernyataan dibawah ini sudah sesuai dengan penerapan pembangunan – pembangunan jembatan yang menghubungkan kota dan kabupaten Jayapura.

Tidak setuju ←-----→ Sangat setuju

1 2 3 4 5

No.	Variabel Penilaian Keberlanjutan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Teknis						
1	Peningkatan penggunaan material lokal pada pembangunan jembatan.					✓
2	Peningkatan penggunaan tenaga kerja lokal untuk pembangunan jembatan.					✓
3	Penerapan <i>Quality Management System</i> ISO 90001 untuk para kontraktor pada pembangunan jembatan.					✓
4	Penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi jembatan telah diterapkan.				✓	
5	Inspeksi terhadap pemeliharaan kondisi jembatan yang mengalami kerusakan.					✓
6	Rencana untuk melakukan pergantian terhadap dek jembatan setelah umur jembatan 50 tahun.					✓
Aspek Ekonomi						
1	Sumber dana berkelanjutan dari sektor publik/swasta untuk biaya konstruksi dan operasional jembatan.					✓
2	Pembangunan jembatan mendukung peningkatan perekonomian masyarakat lokal.					✓
Aspek Lingkungan						
1	Penerapan manajemen lingkungan ISO 140001 untuk para kontraktor pembangunan jembatan secara efektif.					✓

No.	Variabel Penilaian Keberlanjutan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
2	Tempat bagi pejalan kaki di jembatan yang dibangun telah memadai.					✓
3	Penggunaan energi lokal dan terbarukan untuk pembangunan jembatan telah dilakukan dengan efektif dan efisien.					✓
4	Jembatan-jembatan telah dibangun untuk menahan kekuatan perubahan iklim yang ekstrim seperti banjir dan tanah longsor.					✓
Aspek Sosial						
1	Posisi pembangunan jembatan telah sesuai dimana menjadi penghubung di antara dua daerah yang padat penduduk					✓
2	Arus lalu-lintas disekitar jembatan berjalan dengan baik					✓
3	Arsitektur pada jembatan telah mencerminkan budaya lokal					✓

Lampiran 3 Data Survey Utama

Pertanyaan		Mamda I	Hubay	Harapan I	Urpiah	Kali Abu	Doyo IV	Yaka	Waibron	Sayore	Holtekamp
1	Peningkatan penggunaan material lokal pada pembangunan jembatan.	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5
2	Peningkatan penggunaan tenaga kerja lokal untuk pembangunan jembatan.	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5
3	Penerapan Quality Management System ISO 90001 untuk para kontraktor pada pembangunan jembatan.	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4
4	Penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi jembatan telah diterapkan.	3	4	3	3	4	4	2	2	3	3
5	Inspeksi terhadap pemeliharaan kondisi jembatan yang mengalami kerusakan.	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4
6	Rencana untuk melakukan pergantian terhadap dek jembatan setelah umur jembatan 50 tahun.	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
7	Sumber dana berkelanjutan dari sektor publik/swasta untuk biaya konstruksi dan operasional jembatan.	5	4	4	5	4	5	4	3	4	4
8	Pembangunan jembatan mendukung peningkatan perekonomian masyarakat lokal.	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4
9	Penerapan manajemen lingkungan ISO 140001 untuk para kontraktor pembangunan jembatan secara efektif.	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4
10	Tempat bagi pejalan kaki di jembatan yang dibangun telah memadai.	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5
11	Penggunaan energi lokal dan terbarukan untuk pembangunan jembatan telah dilakukan dengan efektif dan efisien.	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5
12	Jembatan-jembatan telah dibangun untuk menahan kekuatan perubahan iklim yang ekstrim seperti banjir dan tanah longsor.	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5
13	Posisi pembangunan jembatan telah sesuai dimana menjadi penghubung di antara dua daerah yang padat penduduk	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5
14	Arus lalu-lintas disekitar jembatan berjalan dengan baik	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5
15	Arsitektur pada jembatan telah mencerminkan budaya lokal	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5

Pertanyaan		Sosiri IV	Sosiri III	Sosiri II	Sosiri I	Kertosari V	Comba	Sentani	S Rempang	Hawai	Waena
1	Peningkatan penggunaan material lokal pada pembangunan jembatan.	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5
2	Peningkatan penggunaan tenaga kerja lokal untuk pembangunan jembatan.	5	4	5	5	4	5	4	3	5	4
3	Penerapan Quality Management System ISO 90001 untuk para kontraktor pada pembangunan jembatan.	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
4	Penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi jembatan telah diterapkan.	3	2	5	5	3	4	2	4	3	3
5	Inspeksi terhadap pemeliharaan kondisi jembatan yang mengalami kerusakan.	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4
6	Rencana untuk melakukan pergantian terhadap dek jembatan setelah umur jembatan 50 tahun.	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2
7	Sumber dana berkelanjutan dari sektor publik/swasta untuk biaya konstruksi dan operasional jembatan.	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
8	Pembangunan jembatan mendukung peningkatan perekonomian masyarakat lokal.	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5
9	Penerapan manajemen lingkungan ISO 140001 untuk para kontraktor pembangunan jembatan secara efektif.	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
10	Tempat bagi pejalan kaki di jembatan yang dibangun telah memadai.	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5
11	Penggunaan energi lokal dan terbarukan untuk pembangunan jembatan telah dilakukan dengan efektif dan efisien.	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5
12	Jembatan-jembatan telah dibangun untuk menahan kekuatan perubahan iklim yang ekstrim seperti banjir dan tanah longsor.	4	5	4	4	4	5	4	4	5	5
13	Posisi pembangunan jembatan telah sesuai dimana menjadi penghubung di antara dua daerah yang padat penduduk	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5
14	Arus lalu-lintas disekitar jembatan berjalan dengan baik	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5
15	Arsitektur pada jembatan telah mencerminkan budaya lokal	4	4	4	4	5	5	5	4	3	5

Pertanyaan		Bier	Masei	Kali Sum	Entrop	Martare	Overtoom	Borrowa	Paldam	Timbi	Tibual
1	Peningkatan penggunaan material lokal pada pembangunan jembatan.	4	3	5	3	5	4	5	4	5	5
2	Peningkatan penggunaan tenaga kerja lokal untuk pembangunan jembatan.	4	4	4	4	4	5	3	4	5	5
3	Penerapan Quality Management System ISO 90001 untuk para kontraktor pada pembangunan jembatan.	5	5	4	4	4	4	1	2	2	5
4	Penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi jembatan telah diterapkan.	4	2	2	3	3	3	3	1	3	4
5	Inspeksi terhadap pemeliharaan kondisi jembatan yang mengalami kerusakan.	5	5	5	5	4	5	2	4	5	4
6	Rencana untuk melakukan pergantian terhadap dek jembatan setelah umur jembatan 50 tahun.	3	2	3	3	3	3	1	2	2	3
7	Sumber dana berkelanjutan dari sektor publik/swasta untuk biaya konstruksi dan operasional jembatan.	4	5	4	4	5	4	1	1	1	2
8	Pembangunan jembatan mendukung peningkatan perekonomian masyarakat lokal.	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5
9	Penerapan manajemen lingkungan ISO 140001 untuk para kontraktor pembangunan jembatan secara efektif.	3	5	5	5	5	3	5	4	5	5
10	Tempat bagi pejalan kaki di jembatan yang dibangun telah memadai.	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5
11	Penggunaan energi lokal dan terbarukan untuk pembangunan jembatan telah dilakukan dengan efektif dan efisien.	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
12	Jembatan-jembatan telah dibangun untuk menahan kekuatan perubahan iklim yang ekstrim seperti banjir dan tanah longsor.	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5
13	Posisi pembangunan jembatan telah sesuai dimana menjadi penghubung di antara dua daerah yang padat penduduk	4	5	4	4	5	4	2	5	4	4
14	Arus lalu-lintas disekitar jembatan berjalan dengan baik	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5
15	Arsitektur pada jembatan telah mencerminkan budaya lokal	4	4	3	4	4	4	3	5	5	3

Pertanyaan		Jimbokran	Pintu Air II	Sanggre	Muaif V	Muaif II	Kojabu	Mosso	Anafre	Siul	Kaliwa skey
1	Peningkatan penggunaan material lokal pada pembangunan jembatan.	4	5	3	3	5	5	3	4	4	4
2	Peningkatan penggunaan tenaga kerja lokal untuk pembangunan jembatan.	4	3	3	5	5	5	4	4	5	4
3	Penerapan Quality Management System ISO 90001 untuk para kontraktor pada pembangunan jembatan.	3	3	3	3	5	3	4	3	4	3
4	Penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi jembatan telah diterapkan.	4	4	3	4	2	2	4	3	4	4
5	Inspeksi terhadap pemeliharaan kondisi jembatan yang mengalami kerusakan.	4	4	4	3	3	3	3	3	4	2
6	Rencana untuk melakukan pergantian terhadap dek jembatan setelah umur jembatan 50 tahun.	1	2	2	3	2	3	2	5	4	2
7	Sumber dana berkelanjutan dari sektor publik/swasta untuk biaya konstruksi dan operasional jembatan.	1	2	3	3	5	4	5	3	4	3
8	Pembangunan jembatan mendukung peningkatan perekonomian masyarakat lokal.	4	5	4	4	5	3	3	3	4	4
9	Penerapan manajemen lingkungan ISO 140001 untuk para kontraktor pembangunan jembatan secara efektif.	4	5	4	5	5	3	4	3	5	4
10	Tempat bagi pejalan kaki di jembatan yang dibangun telah memadai.	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5
11	Penggunaan energi lokal dan terbarukan untuk pembangunan jembatan telah dilakukan dengan efektif dan efisien.	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4
12	Jembatan-jembatan telah dibangun untuk menahan kekuatan perubahan iklim yang ekstrim seperti banjir dan tanah longsor.	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4
13	Posisi pembangunan jembatan telah sesuai dimana menjadi penghubung di antara dua daerah yang padat penduduk	3	3	3	4	3	1	4	4	4	3
14	Arus lalu-lintas disekitar jembatan berjalan dengan baik	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4
15	Arsitektur pada jembatan telah mencerminkan budaya lokal	5	4	4	5	5	4	3	4	5	3

Pertanyaan		Nafri I	Nafri II	Nafri III	Nafri IV	Nafri V	Kali OS	Sangre	Jingga
1	Peningkatan penggunaan material lokal pada pembangunan jembatan.	2	4	4	3	4	4	4	3
2	Peningkatan penggunaan tenaga kerja lokal untuk pembangunan jembatan.	2	4	4	4	4	4	4	4
3	Penerapan Quality Management System ISO 90001 untuk para kontraktor pada pembangunan jembatan.	5	4	4	4	4	4	4	4
4	Penjadwalan terhadap pemeliharaan kondisi jembatan telah diterapkan.	2	4	3	3	4	2	4	3
5	Inspeksi terhadap pemeliharaan kondisi jembatan yang mengalami kerusakan.	2	3	3	3	3	3	3	4
6	Rencana untuk melakukan pergantian terhadap dek jembatan setelah umur jembatan 50 tahun.	3	2	2	3	3	3	2	3
7	Sumber dana berkelanjutan dari sektor publik/swasta untuk biaya konstruksi dan operasional jembatan.	2	3	3	3	3	3	3	4
8	Pembangunan jembatan mendukung peningkatan perekonomian masyarakat lokal.	2	3	3	4	3	2	3	4
9	Penerapan manajemen lingkungan ISO 140001 untuk para kontraktor pembangunan jembatan secara efektif.	5	4	4	4	4	4	4	4
10	Tempat bagi pejalan kaki di jembatan yang dibangun telah memadai.	5	5	5	5	5	4	4	5
11	Penggunaan energi lokal dan terbarukan untuk pembangunan jembatan telah dilakukan dengan efektif dan efisien.	5	4	4	4	4	4	4	4
12	Jembatan-jembatan telah dibangun untuk menahan kekuatan perubahan iklim yang ekstrim seperti banjir dan tanah longsor.	4	4	5	4	4	4	4	4
13	Posisi pembangunan jembatan telah sesuai dimana menjadi penghubung di antara dua daerah yang padat penduduk	5	3	3	3	3	3	3	3
14	Arus lalu-lintas disekitar jembatan berjalan dengan baik	4	4	4	4	4	4	4	4
15	Arsitektur pada jembatan telah mencerminkan budaya lokal	5	4	4	3	4	4	4	4

Halaman ini sengaja dikosongkan

Lampiran 4 KMO, Bartlett's tes dan Anti Image Metrics

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	,692
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	122,259
	Df
	28
	Sig.
	,000

Anti-image Matrices

		X1	X2	X3	X5	X7	X8	X13	X14
Anti-image Covariance	X1	,619	-,185	,058	-,011	-,086	-,097	,097	-,202
	X2	-,185	,747	,036	-,127	-,125	,065	,045	-,032
	X3	,058	,036	,421	-,081	-,272	,062	-,108	-,035
	X5	-,011	-,127	-,081	,490	-,011	-,205	-,182	,010
	X7	-,086	-,125	-,272	-,011	,432	-,006	-,037	,084
	X8	-,097	,065	,062	-,205	-,006	,493	-,048	-,215
	X13	,097	,045	-,108	-,182	-,037	-,048	,625	-,043
	X14	-,202	-,032	-,035	,010	,084	-,215	-,043	,572
Anti-image Correlation	X1	,689 ^a	-,272	,114	-,021	-,166	-,176	,157	-,339
	X2	-,272	,702 ^a	,065	-,210	-,221	,107	,066	-,049
	X3	,114	,065	,634 ^a	-,179	-,638	,135	-,211	-,071
	X5	-,021	-,210	-,179	,750 ^a	-,023	-,417	-,329	,019
	X7	-,166	-,221	-,638	-,023	,634 ^a	-,014	-,071	,170
	X8	-,176	,107	,135	-,417	-,014	,688 ^a	-,086	-,404
	X13	,157	,066	-,211	-,329	-,071	-,086	,784 ^a	-,072
	X14	-,339	-,049	-,071	,019	,170	-,404	-,072	,693 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Halaman ini sengaja dikosongkan

Lampiran 5 Communalities dan Total Variance Explained

Communalities

	Initial	Extraction
X1	1,000	,730
X2	1,000	,714
X3	1,000	,777
X5	1,000	,695
X7	1,000	,793
X8	1,000	,773
X13	1,000	,718
X14	1,000	,694

Extraction Method: Principal
Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared			Rotation Sums of Squared		
				Loadings			Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,951	36,882	36,882	2,951	36,882	36,882	2,353	29,409	29,409
2	1,851	23,143	60,025	1,851	23,143	60,025	2,148	26,844	56,253
3	1,091	13,636	73,661	1,091	13,636	73,661	1,393	17,408	73,661
4	,642	8,026	81,687						
5	,472	5,901	87,589						
6	,429	5,358	92,947						
7	,326	4,070	97,017						
8	,239	2,983	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Lampiran 6 Scree Plot dan Rotated Component Matrix



Rotated Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
X3	,871	-,080	,111
X7	,804	-,122	,362
X13	,719	,367	-,258
X5	,590	,584	,081
X8	,109	,870	,066
X14	-,088	,796	,229
X2	,232	,082	,808
X1	-,098	,504	,682

Extraction Method: Principal

Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with

Kaiser Normalization.^a

a. Rotation converged in 9 iterations.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Lampiran 7 Daftar Publikasi dan Paper

1. Wibowo, R.A. dan Utomo, C. (2019), “Review of the Methods Required in Measuring the Sustainability of Infrastructure Projects”, Telah dipresentasikan di Kuala Lumpur, Malaysia pada 17 Oktober 2019 dan disubmit pada Jurnal IOP Conference tanggal 2 Desember 2019.
2. Draft Publikasi
Astarini, S. D., Al-Adawiyah, N., dan Wibowo, R. A. (2019), “Kajian Pustaka mengenai Metode Analisis Faktor Eksploratori”