

QUALITY ASSURANCE DAN QUALITY CONTROL PEMERIKSAAN JEMBATAN DENGAN APLIKASI INVI-J

Agung Wahyudi
MSTT FT UGM

Jln. Grafika 2, Yogyakarta 55281
agung.wahyudi@mail.ugm.ac.id

Iman Satyarno
MSTT FT UGM

Jln. Grafika 2, Yogyakarta 55281
imansatyarno@ugm.ac.id

Latif Budi Suparma
MSTT FT UGM

Jln. Grafika 2, Yogyakarta 55281
lbsuparma@ugm.ac.id

Agus Taufik Mulyono

DTSL FT UGM/PUSTRAL UGM
Jln. Kemuning M3, Sekip, Mlati Sleman 55281
agus.taufik.mulyono@ugm.ac.id

Abstract

Bridge inspection aims to determine the condition of the bridge, so that the bridge manager can determine the appropriate action. Bridge inspection using the INVI-J application makes it easy to implement and store data, but requires a quality assurance and quality control. In this study, data from questionnaires and interviews were used to complete the quality assurance and quality control of bridge inspections with the INVI-J application in the regions of Central Java and the Special Region of Yogyakarta. The results of the evaluation of the audit report data showed 95% for completeness of the data, 33% for the suitability of the documentation, and 78% for the suitability of the examination results. Evaluation of the field inspection gives a conformity value of 47% at level 1 and 40% at level 2. Evaluation of the inspection report data provides a higher level of conformity than the evaluation of independent inspection data.

Keywords: bridge inspection; INVI-J application; quality assurance; quality control.

Abstrak

Pemeriksaan jembatan bertujuan untuk mengetahui kondisi jembatan, sehingga pengelola jembatan dapat menentukan tindakan yang tepat. Pemeriksaan jembatan menggunakan aplikasi INVI-J memudahkan pelaksanaan dan penyimpanan data, tetapi memerlukan suatu *Quality assurance* dan *quality control*. Pada studi ini, data hasil kuesioner dan wawancara digunakan untuk melengkapi *quality assurance* dan *quality control* pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J di wilayah-wilayah Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Hasil evaluasi terhadap data laporan pemeriksaan menunjukkan capaian 95% untuk kelengkapan data, 33% untuk kesesuaian dokumentasi, dan 78% untuk kesesuaian hasil pemeriksaan. Evaluasi terhadap pemeriksaan lapangan memberikan nilai kesesuaian 47% pada level 1 dan 40% pada level 2. Evaluasi terhadap data *inspection report* memberikan tingkat kesesuaian yang lebih tinggi dibandingkan dengan evaluasi terhadap data *independent inspection*.

Kata-kata kunci: pemeriksaan jembatan; aplikasi INVI-J; *quality assurance*; *quality control*.

PENDAHULUAN

Pemeriksaan jembatan harus dilakukan secara rutin, agar jembatan selalu dalam kondisi aman dan nyaman untuk digunakan oleh pengguna jalan selama masa layan jembatan. Pelaksanaan pemeriksaan jembatan secara berkala dan terjadwal, sesuai dengan pedoman yang berlaku, dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan perencanaan manajemen pengelolaan jembatan. Data pemeriksaan jembatan harus memiliki validitas dan reliabilitas

yang baik. Kurangnya validitas dan reliabilitas data pemeriksaan akan mengakibatkan tindakan yang diambil menjadi kurang tepat atau tidak maksimal, sehingga dapat berdampak buruk terhadap keamanan jembatan, bahkan dapat mengakibatkan keruntuhan jembatan dalam masa umur layan. Beberapa contoh kasus jembatan yang mengalami keruntuhan pada masa umur layan adalah Jembatan Mahakam II (2011), Jembatan Way Lempuyangan (2015), dan Jembatan Cincin Lama (2018).

Perkembangan teknologi mendorong terciptanya aplikasi Inspeksi Jembatan (INVI-J) pada tahun 2018, yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pemeriksaan jembatan, sebagai pengganti formulir pemeriksaan, untuk memudahkan dalam penyimpanan data hasil pemeriksaan serta diharapkan dapat meningkatkan validitas dan reliabilitas data pemeriksaan jembatan. *Quality assurance* dan *quality control* diperlukan untuk memastikan validitas dan reliabilitas proses dan data hasil pemeriksaan jembatan yang dilakukan.

Penelitian ini membahas *quality assurance* (QA) dan *quality control* (QC) yang sesuai untuk pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J. Beberapa negara telah menerapkan *quality assurance* dan *quality control* pada pemeriksaan jembatan, sehingga dapat dijadikan pembandingan dengan yang diterapkan pada pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J. Dari hasil perbandingan tersebut akan diketahui kelebihan dan kekurangan masing-masing standar yang ada, sehingga dapat dijadikan acuan dan referensi untuk perbaikan atau peningkatan metode *quality assurance* dan *quality control* yang sesuai untuk pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J.

Hasil evaluasi pemeriksaan jembatan yang dilakukan oleh Balai Jembatan Pusjatan dan Direktorat Jenderal Bina Marga di ruas jalan Pantai Utara Jawa (Pantura) menunjukkan adanya perbedaan hasil penilaian yang signifikan, dengan persentase kesesuaian di Jawa Barat 18%, di Jawa Tengah 35%, dan di Jawa Timur 35% (Pratama et al, 2015). Penelitian yang dilakukan terhadap prosedur dan persyaratan pemeriksaan jembatan di beberapa negara Eropa merekomendasikan untuk mengembangkan metode *quality assurance* dan *quality control* pemeriksaan jembatan untuk meningkatkan keandalan dan keakuratan data pemeriksaan (Everett, 2008).

Penggunaan program INVI-J, sebagai pengganti formulir manual pemeriksaan, memudahkan inspektur jembatan dalam melakukan proses pendataan kerusakan dan pelaporan hasil pemeriksaan. Pedoman pemeriksaan jembatan tahun 2011 dijadikan acuan dalam pelaksanaan kegiatan pemeriksaan. Selain memudahkan pelaksanaan pemeriksaan, program INVI-J juga memberikan perbaikan terhadap sistem manajemen penyimpanan data riwayat pemeriksaan jembatan. Inspektur pemeriksaan jembatan akan memperoleh *user account* program INVI-J setelah dilakukan verifikasi data oleh tim verifikasi wilayah, yaitu Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) atau Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional (BBPJN). *User account* tersebut diberikan kepada inspektur yang berada di bawah konsultan pemeriksaan jembatan yang ditunjuk oleh pengelola wilayah.

Pedoman pemeriksaan jembatan memberikan panduan dan kriteria dalam melakukan pemeriksaan dan penilaian kondisi, yang dimulai dari bagian elemen jembatan (pada level 5) sampai dengan jembatan secara keseluruhan (pada level 1). Nilai kondisi suatu elemen

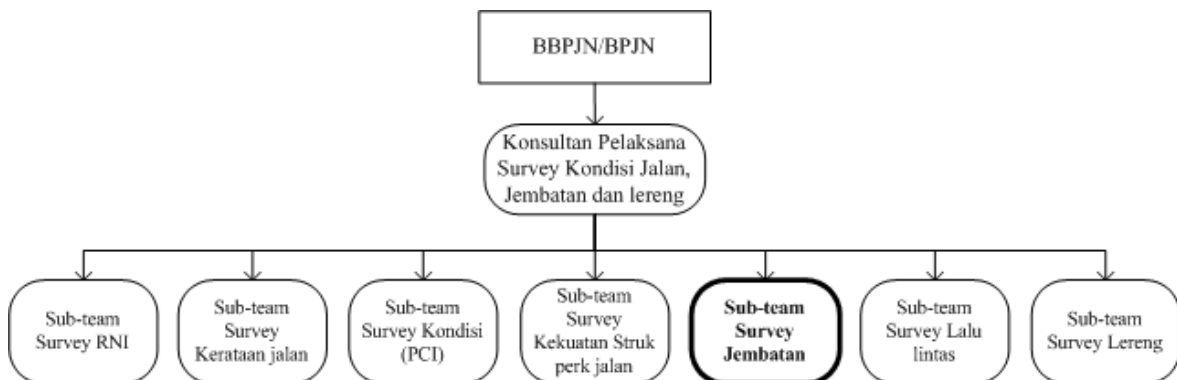
atau jembatan diperoleh dari 5 jenis penilaian, yaitu struktur (S), kerusakan (R), perkembangan (K), fungsi (F), dan pengaruh (P), atau SRKFP. Hasil penilaian tersebut mengindikasikan kategori kondisi dan penanganan pada elemen atau jembatan yang diperiksa, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Panduan Penilaian Kondisi Jembatan

Angka	Keterangan
0	Elemen/jembatan dalam kondisi baik dan tanpa kerusakan
1	Elemen/jembatan mengalami kerusakan ringan, hanya memerlukan pemeriksaan rutin
2	Elemen/jembatan mengalami kerusakan yang memerlukan pemantauan atau pemeliharaan berkala
3	Elemen/jembatan mengalami kerusakan yang memerlukan tindakan secepatnya
4	Elemen/jembatan dalam kondisi kritis
5	Elemen/jembatan tidak berfungsi atau runtuh

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (2011)

Mulai tahun 2019, kegiatan pemeriksaan jembatan di ruas jalan nasional dengan aplikasi INVI-J dilaksanakan oleh konsultan survei yang ditunjuk oleh pengelola balai wilayah, yaitu BPJN atau BBPJN. Kegiatan pemeriksaan jembatan merupakan bagian dalam struktur organisasi konsultan pelaksana survei kondisi jalan, jembatan, dan lereng, seperti terlihat di bagan struktur organisasi pada Gambar 1.



Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2020)

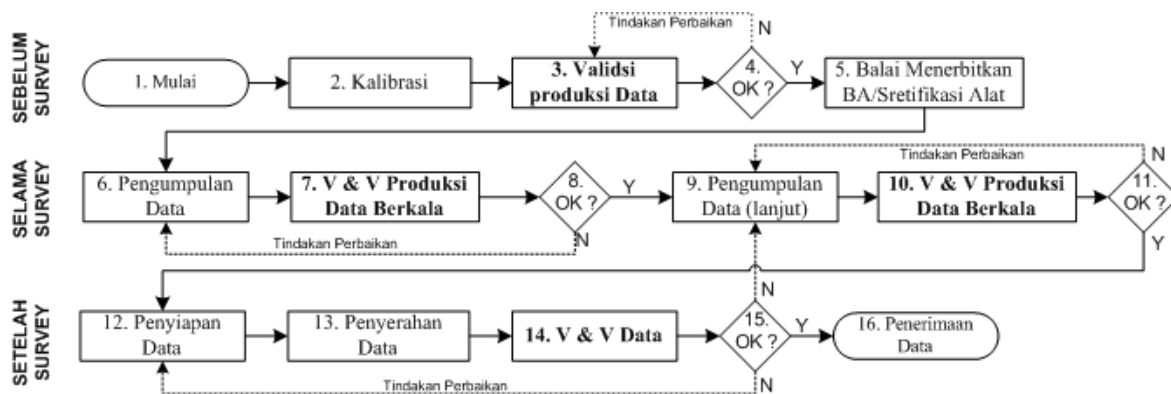
Gambar 1 Stuktur Organisasi Kegiatan Survei Kondisi Jalan dan Jembatan di Wilayah BBPJN/BPJN

Penerapan QA atau QC yang dilakukan mengacu kepada dokumen yang tercantum dalam Kerangka Acuan Kerja (KAK) kegiatan untuk seluruh kegiatan konsultan survei jalan jembatan dan lereng. Proses QA atau QC, secara umum, terbagi berdasarkan waktu, yaitu sebelum survei, selama survei, dan setelah survei, seperti yang terlihat pada Gambar 2.

METODE PENELITIAN

Studi ini membahas *quality assurance* dan *quality control* untuk pemeriksaan jembatan dengan menggunakan aplikasi INVI-J. Perbandingan terhadap beberapa standar

pemeriksaan jembatan yang telah menerapkan *quality assurance* dan *quality control* pada kegiatan pemeriksaan jembatan dibandingkan dan dijadikan masukan terhadap *quality assurance* dan *quality control* pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J.



Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2020)

Gambar 2 Alur Proses QA atau QC Pengumpulan Data Kondisi Jalan dan Jembatan

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner dan wawancara terhadap responden yang dipeoleh secara *purpose sampling* untuk melengkapi *quality assurance* dan *quality control* pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J yang telah ada. Kriteria responden yang digunakan meliputi memiliki pengalaman dan pelatihan di bidang pemeriksaan jembatan serta pernah melakukan pemeriksaan jembatan menggunakan program INVI-J. Wawancara dilakukan terhadap responden yang memiliki tingkat pengalaman dan pelatihan terbaik, sebagai verifikasi terhadap data hasil isian kuesioner. Variabel yang ditinjau terkait *quality assurance* dan *quality control* adalah:

- 1) standar kualifikasi dokumen, Sumber daya manusia, dan peralatan dalam pemeriksaan jembatan,
- 2) penentuan kriteria sampling jembatan pada *quality control* pemeriksaan jembatan,
- 3) penentuan metode *quality control* pemeriksaan jembatan, dan
- 4) penentuan metode evaluasi data *quality control* pemeriksaan jembatan.

Evaluasi data laporan pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J mengacu pada pedoman pemeriksaan jembatan tahun 2011. Hasil wawancara digunakan sebagai acuan dalam menentukan poin-poin utama evaluasi. Data pemeriksaan lapangan digunakan sebagai pembandingan terhadap data laporan pemeriksaan yang terdapat dalam database INVI-J.

DATA DAN PEMBAHASAN

Perbandingan *Quality Assurance* dan *Quality Control* Pemeriksaan Jembatan

Sistem QA dan QC yang diterbitkan oleh Federal Highway Administration (FHWA) sering menjadi rujukan standar di beberapa negara dalam menjaga kualitas dan reliabilitas

data pemeriksaan jembatan. Perbandingan QA dan QC terkait dengan frekuensi, jenis, akreditasi, dan audit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan Frekuensi, Jenis, dan Akreditasi pada Pemeriksaan Jembatan

Negara	Rentang Frekuensi (tahun)	Frekuensi Terkait dengan Kondisi	Pemeriksaan Bawah Air	Akreditasi Inspektur	Audit Independen	Referensi
Australia						
Queensland	1–5	√	√	√	X	(QDOT, 2016)
Victoria	2–5	√	X	√	√	(VicRoads 2018)
USA						
Wisconsin	2–6	√	√	√	√	(WisDOT, 2018)
Washington	2–4	√	√	√	√	(WSDOT, 2019)
Minnesota	1–2	√	√	√	√	(MDOT, 2019)
Indonesia	1–5	√	X	X	X	(IBMS, 2011)

Pada Tabel 2 terlihat bahwa di beberapa negara telah diterapkan sistem akreditasi inspektur dan audit independent. Akreditasi inspektur sangat erat kaitannya dengan kualifikasi sumber daya manusia atau inspektur. Terlihat bahwa pelatihan dan sertifikasi belum dipersyaratkan di Indonesia, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan Kualifikasi Sumber Daya Manusia pada Pemeriksaan Jembatan

Negara	Posisi	Pendidikan	Kualifikasi Profesional	Pengalaman Minimum (tahun)	Pelatihan yang Diperlukan	Proses Sertifikasi	Kesehatan/Kebugaran	Referensi
US	Manajer program inspeksi	Sarjana Teknik	Insinyur Profesional	10	FHWA approved comprehensive bridge inspection course (typical 10 days)	Assessment-based	General level of fitness and good vision	(FHWA, 2012)
	Ketua tim inspeksi	-	Insinyur Profesional	5	FHWA approved comprehensive bridge inspection course (typical 10 days)	Assessment-based	No formal assessment of fitness	
	Inspektur	-	-	-	15 of 32 departement of transportation surveyed require some from of inspection training.	-	-	
Australia	Bridge Inspection Engineer	Sarjana Teknik	Insinyur Profesional	10	Not stated	-	-	(Austroads, 2018)
	Bridge Inspector	Sarjana Teknik	Insinyur Profesional	5	Bridge inspection course	-	-	
	Design Engineer	Sarjana Teknik	Insinyur Profesional	Not stated	Not stated	-	-	
Indonesia	Tim leader	Sarjana Teknik	Insinyur Profesional	5	-	-	-	(IBMS, 2011)
	Inspector	Sarjana Teknik	Insinyur Profesional	5	-	-	-	

Tabel 4 Hasil Kuesioner dan Wawancara terhadap Kualifikasi Minimum Sumber Daya Manusia

Personil	Pendidikan	Sertifikat Keahlian	Pengalaman Bekerja di Bidang Jembatan	Pelatihan Minimum	Personil
Tim Survei/Pemeriksaan Jembatan Ketua tim survei	Minimum Sarjana (S1) Teknik Sipil	SKA bidang jalan dan jembatan tingkat Madya	- Pengalaman di bidang jembatan 5 tahun - Pengalaman di bidang inspeksi/pemeriksaan jembatan 3 tahun - Minimum pernah melaksanakan pemeriksaan jembatan sebanyak 500 jembatan	1. Pelatihan pemeriksaan Visual jembatan 2. Pelatihan pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J 3. Pelatihan pemeriksaan khusus jembatan 4. Pelatihan rehabilitasi jembatan	-
Asisten tim survei	Minimum Sarjana (S1) Teknik Sipil	SKA bidang jalan dan jembatan tingkat Muda	- Pengalaman di bidang jembatan 3 tahun - Pengalaman di bidang inspeksi/pemeriksaan jembatan 2 tahun - Minimum pernah melaksanakan pemeriksaan jembatan sebanyak 100 jembatan	1. Pelatihan pemeriksaan Visual jembatan 2. Pelatihan pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J 3. Pelatihan pemeriksaan khusus jembatan	Min 2 personil
Anggota tim survei	Minimum Diploma (D-III) Teknik Sipil	Tidak dipersyaratkan	- Pengalaman di bidang jembatan <1 tahun - Pengalaman di bidang inspeksi/pemeriksaan jembatan 1 tahun	1. Pelatihan pemeriksaan Visual jembatan 2. Pelatihan pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J	Min 3 personil/ lebih
Pengelola Jembatan Wilayah Penanggung jawab wilayah, inspektur wilayah, perencana wilayah	Minimum Sarjana (S1) Teknik Sipil	Tidak dipersyaratkan	- Pengalaman dibidang jembatan 3 tahun - Pengalaman di bidang inspeksi/pemeriksaan jembatan 3 tahun - Minimum pernah melaksanakan pemeriksaan jembatan sebanyak 100 jembatan	1. Pelatihan pemeriksaan Visual jembatan 2. Pelatihan pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J 3. Pelatihan pemeriksaan khusus jembatan 4. Pelatihan rehabilitasi jembatan 5. Pelatihan perencanaan jembatan	-
Tim Pengelola Jembatan Pusat (INVI-J) Penanggung jawab pusat, Inspektur jembatan pusat	Minimum Sarjana (S1) Teknik Sipil	Tidak dipersyaratkan	- Pengalaman di bidang jembatan 3 tahun - Pengalaman di bidang inspeksi/pemeriksaan jembatan 3 tahun - Minimum pernah melaksanakan pemeriksaan jembatan sebanyak 100 jembatan	1. Pelatihan pemeriksaan Visual jembatan 2. Pelatihan pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J 3. Pelatihan pemeriksaan khusus jembatan 4. Pelatihan rehabilitasi jembatan 5. Pelatihan perencanaan jembatan	-
Administrator INVI-J	Minimum Diploma (D-III) Teknik Sipil	Tidak dipersyaratkan	- Pengalaman dibidang jembatan 3 tahun - Pengalaman di bidang inspeksi/pemeriksaan jembatan 3 tahun	1. Pelatihan pemeriksaan Visual jembatan 2. Pelatihan pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J	Min 2 personil

Rancangan *Quality Assurance* dan *Quality Control* Pemeriksaan Jembatan

Kuesioner diisi oleh 42 responden dan wawancara dilakukan terhadap 5 responden yang memenuhi kualifikasi. Responden merupakan pihak yang terlibat dalam pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J tahun 2019 sebagai konsultan survei, personil Balai Wilayah (BPJN atau BBPJN), serta pengelola INVI-J (Bina Marga atau Pusjatan).

Hasil kuesioner dan wawancara terkait QA pada pemeriksaan visual jembatan meliputi standar kualifikasi personil atau sumber daya manusia dalam pemeriksaan jembatan, standar kualifikasi dokumen terkait pemeriksaan jembatan, dan standar kualifikasi peralatan yang digunakan saat pemeriksaan. Kualifikasi lengkap hasil survei kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4 sampai dengan Tabel 6.

Tabel 5 Hasil Kuesioner dan Wawancara terhadap Kualifikasi Tingkat Penggunaan Dokumen

No.	Jenis dokumen	Kategori
1	Pedoman pemeriksaan jembatan 2011	Selalu
2	Peta ruas jalan dan lokasi jembatan	Selalu
3	Data riwayat pemeriksaan jembatan termasuk data Inventaris	Selalu
4	Gambar standar jembatan	Terkadang
5	Laporan data pemeriksaan detail semua jembatan yang diperiksa	Terkadang
6	Laporan data inventaris jembatan	Terkadang
7	Data riwayat Pemeliharaan/Rehab/Penggantian	Selalu
8	Laporan data lalu lintas dan ruas jalan IBMS	Jarang

Tabel 6 Hasil Kuesioner dan Wawancara terhadap Kualifikasi Tingkat Penggunaan Peralatan Inspeksi

No.	Peralatan	Kategori	No.	Peralatan	Kategori
A	Alat tulis		D	Alat bantu pengamatan visual	
	1. Pensil, papan tulis, spidol	Selalu		1. Teropong	Terkadang
	2. Kapur tulis, spidol permanen	Selalu		2. Lampu senter	Terkadang
B	Peralatan dokumentasi			3. Tangga	Selalu
	1. Kamera digital	Selalu		4. Kamera teleskopik	Terkadang
	2. Dron/UAV	Terkadang	E	Peralatan <i>safety</i> diri (APD)	
	3. Formulir pemeriksaan	Selalu		1. Rompi, sepatu bot, topi, kacamata	Selalu
	4. Kertas gambar sket kerusakan	Selalu		2. <i>Body harness, rope climbing</i>	Terkadang
B	Alat ukur		F	Peralatan lainnya	
	1. Odometer	Terkadang		1. Perahu, pelampung, rompi apung	Terkadang
	2. Meteran ukur	Selalu		2. Tanda/rambu, <i>traffic cone</i>	Selalu
	3. <i>Crack</i> meter	Selalu			
	4. Busur derajat, jangka lengkung	Terkadang			

Empat metode QC yang memungkinkan untuk dapat dilaksanakan pada pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J adalah sebagai berikut:

- 1) *Collaborative Inspection*, yaitu melakukan inspeksi bersama-sama antarkonsultan survei, pengelola jembatan wilayah, dan pengelola jembatan pusat.
- 2) *Quality control inspection*, yaitu melakukan pengawasan pelaksanaan pemeriksaan jembatan yang dikerjakan oleh konsultan survei jembatan, yang mana pengawasan tersebut dilakukan oleh inspektur pengelola wilayah atau inspektur pengelola pusat yang memenuhi kualifikasi.
- 3) *Inspection report review*, yaitu melakukan pemeriksaan dokumen yang terkait dengan kegiatan pemeriksaan jembatan yang dilaksanakan oleh konsultan survei.

- 4) *Independent inspection*, yaitu melakukan pemeriksaan jembatan kembali, yang dilakukan oleh tim inspektur yang independen, pada beberapa sampel jembatan yang telah dilakukan pemeriksaan oleh konsultan survei.

Komponen *quality* pada setiap metode *quality control* pemeriksaan jembatan yang digunakan, dapat dilihat pada Tabel 8.

Kuesioner terhadap QC pemeriksaan visual jembatan mencakup bobot kualifikasi QC, metode QC, kriteria pemilihan sampel untuk QC, dan evaluasi QC terhadap data pemeriksaan jembatan.

Hasil kuesioner memberikan bobot yang sama pada setiap komponen atau kualifikasi dalam QC. Jenis dan bobot masing-masing kualifikasi ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Bobot Penilaian Kualifikasi pada Pemeriksaan Visual

No.	Jenis Kualifikasi	% Koefisien
1	Kualifikasi kelengkapan dokumen terkait pemeriksaan	25%
2	Kualifikasi minimum SDM	25%
3	Kualifikasi kelengkapan peralatan	25%
4	Hasil pemeriksaan	25%
Total penilaian kualitas		100%

Tabel 8 Metode *Quality Control* Pemeriksaan Jembatan

No.	Komponen <i>Quality</i>	Metode <i>Quality Control</i>			
		Collaborative Inspection	QC Inspection	Inspection Report Review	Independent Inspection
1.	Kelengkapan data dokumen	√	√	√	√
2.	kualifikasi personil	√	√	√	√
3.	Kualifikasi peralatan	√	√	√	√
4.	Prosedur pelaksanaan pemeriksaan	√	√	-	-
5.	Hasil pemeriksaan jembatan	-	-	√	√

Pemilihan dan penentuan sampel data untuk evaluasi hasil pemeriksaan jembatan didasarkan pada beberapa kriteria berikut:

- 1) Jumlah sampel minimum adalah 10% terhadap total hasil pemeriksaan yang dilakukan jika QC menggunakan *Inspection report review*, dan minimum 1% terhadap total hasil pemeriksaan yang dilakukan jika QC menggunakan *collaborative inspection*, *QC inspection*, atau *independent inspection*;
- 2) Jumlah jembatan yang diperiksa menggunakan INVI-J per hari;
- 3) Nilai Kondisi (NK) jembatan; dan
- 4) Nilai *traffic*, tahu atau umur dan fungsi jalan pada data lokasi jembatan.

Evaluasi hasil pemeriksaan jembatan dilakukan menggunakan metode *quality control* review dokumen atau *independent inspection*. Pada *inspection report review*, evaluasi dilakukan dengan melihat dokumen hasil pemeriksaan jembatan dan dilakukan evaluasi kesesuaian hasil pemeriksaan dengan dokumen pedoman pemeriksaan jembatan yang ada. Sedangkan pada *independent inspection*, evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil pemeriksaan jembatan antara *independent inspection* dengan laporan pemeriksaan yang

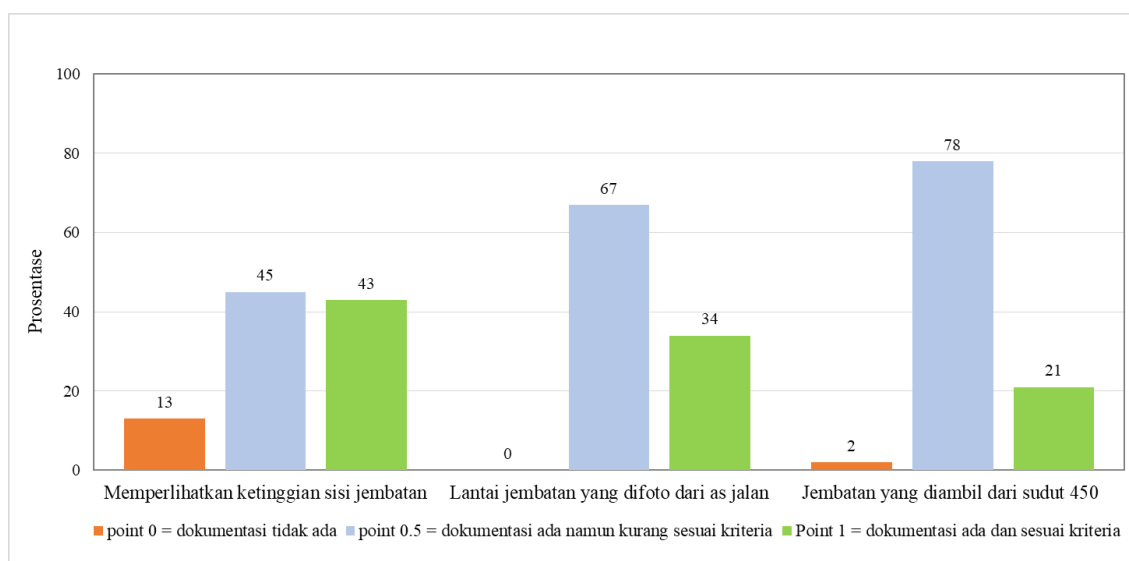
dilakukan oleh inspektur konsultan survei. Bagian yang dilakukan evaluasi perbandingan data pemeriksaan adalah nilai kondisi beserta komponennya, kesesuaian jenis elemen pada lokasi yang sama, kesesuaian jenis kerusakan pada lokasi yang sama, kerusakan pada elemen yang tidak sama atau terlewat (jika ada), dan kuantitas kerusakan.

Evaluasi Data Pemeriksaan Jembatan Tahun 2019 di Wilayah Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta

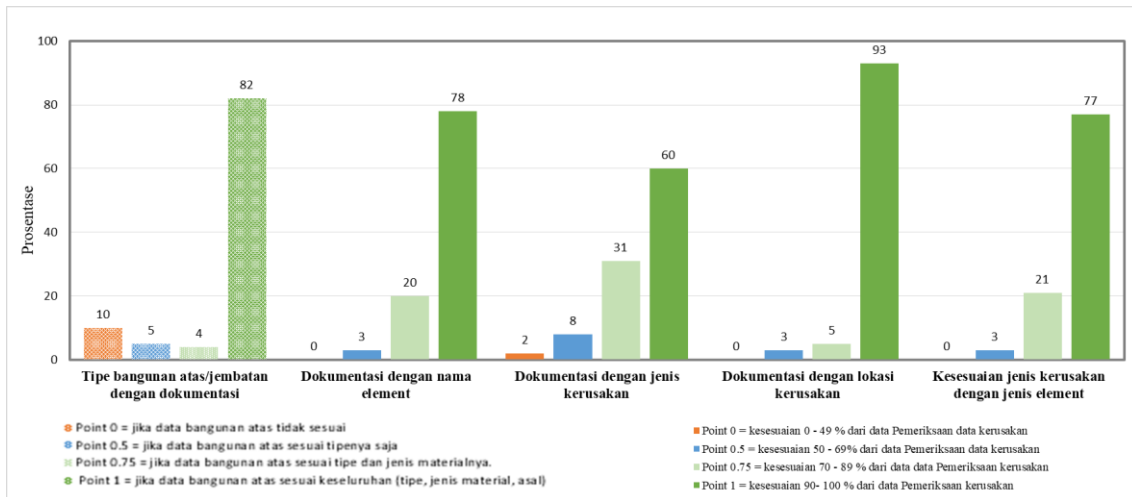
Evaluasi dilakukan terhadap data pemeriksaan jembatan yang dilakukan dengan *inspection report review* dan *independent inspection*. Total jembatan yang diperiksa pada tahun 2019, di wilayah Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta, adalah sebanyak 939 jembatan. Jumlah sampel evaluasi data untuk *inspection report review* adalah 101 data laporan pemeriksaan atau lebih besar dari 10% terhadap total data pemeriksaan tahun 2019, Sedangkan evaluasi terhadap data yang dilakukan dengan *independent inspection* digunakan sampel sebanyak 15 jembatan atau lebih besar dari 1% terhadap total data pemeriksaan tahun 2019.

Inspection Report Review

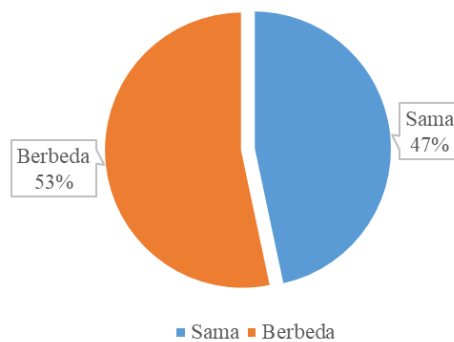
Inspection report review dilakukan dengan mengevaluasi kesesuaian data pada laporan pemeriksaan jembatan. Bagian yang dievaluasi meliputi kelengkapan data jembatan, kesesuaian dokumentasi, dan kesesuaian data hasil pemeriksaan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa capaian kelengkapan dokumen terpenuhi 95% dan tingkat kesesuaian dokumentasi terhadap beberapa kriteria mencapai 33%, seperti yang terlihat pada Gambar 3. Sedangkan untuk kesesuaian data hasil pemeriksaan diperoleh nilai rata-rata capaian 78%, seperti yang terlihat pada Gambar 4.



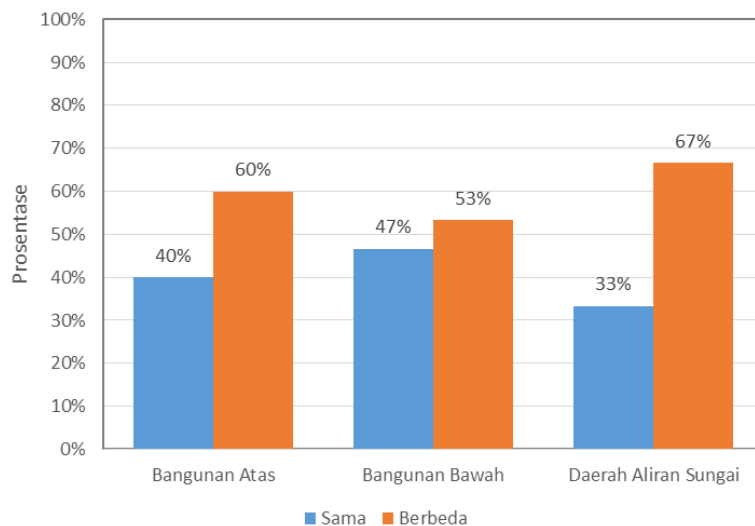
Gambar 3 Kesesuaian Dokumentasi Jembatan pada Data Laporan Pemeriksaan Jembatan INVI-J 2019



Gambar 4 Kesesuaian Dokumentasi Pemeriksaan pada Data Laporan Hasil Pemeriksaan Jembatan



Gambar 5 Perbandingan Nilai Kondisi pada Level 1 Penilaian



Gambar 6 Perbandingan Nilai Kondisi pada Level 1 Penilaian

Independent Inspection

Evaluasi data pada *independent inspection* lebih ditekankan pada hasil penilaian kondisi jembatan pada level 1 dan level 2 berdasarkan pedoman pemeriksaan jembatan. Pada level 1, tingkat kesesuaian nilai kondisi sebesar 47 %, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5. Namun pada komponen SRKFP level 1, tingkat kesesuaian turun menjadi 40%, pada level 2, tingkat kesesuaian nilai kondisi adalah 40% untuk elemen bangunan atas, 47% untuk elemen bangunan bawah, dan 33% untuk elemen DAS, seperti yang terlihat pada Gambar 6. Sedangkan untuk tingkat kesesuaian pada komponen SRKFP level 2, penilaian menjadi 33% untuk elemen bangunan atas), 47% untuk elemen bangunan bawah, dan 20% untuk elemen DAS.

KESIMPULAN

Evaluasi data *inspection report review* memberikan tingkat kesesuaian yang lebih tinggi dibandingkan dengan data *independent inspection*. Hal tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan kriteria dalam evaluasi, sehingga kombinasi kedua metode *quality control* dapat digunakan untuk menilai kualitas dan reliabilitas data pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J.

Penambahan kualifikasi minimum dan metode *quality control* pada dokumen *quality assurance* dan *quality control* dapat digunakan untuk melengkapi dokumen-dokumen QA atau QC pemeriksaan jembatan pada kerangka acuan kerja kegiatan pengumpulan data survei jalan dan jembatan. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan reliabilitas data pemeriksaan jembatan dengan aplikasi INVI-J.

DAFTAR PUSTAKA

- Austroroads. 2018. *Guide To Bridge Technology Part 7-Maintenance and Management of Existing Bridge*. Sydney, NSW.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2011. *Pedoman Nomor 005-01/P/BM/2011 tentang Pemeriksaan Jembatan*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2020. *Kerangka Acuan Kerja Survei Kondisi Jalan dan Jembatan*. Jakarta.
- Everett, T.D., Weykamp, P., Capers, H.A., Cox, W.R., Drda, T.S., Hummel, L., Jensen, P., Juntunen, D.A., Kimball, T., dan Washer, G.A. 2008. *Bridge Evaluation Quality Assurance in Europe*. US Department of Transportation. Washington, DC.
- Minnesota Department of Transportation. 2019. *State of Minnesota-Bridge and Structure Inspection Program Manual*. St. Paul, MN.

- Pratama, R.P., Vaza, H., Irawan, R.R., dan Halim, H.A. 2015. *Pengembangan Sistem Manajemen Jembatan Terpadu*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Bandung.
- Queensland Department of Transport and Main Roads. 2016. *Structures Inspection Manual, Part 1: Structures Inspection Policy*. Brisbane, QLD.
- Thomas, W., Ryan, P.E., J. Eric Mann, P.E., Zachary, M., Chill, E.I.T., dan Bryan T. Ott. 2012. *Federal Highway Transportation (FHWA)-Bridge Inspector's Reference Manual (BRIM)*. US Department of Transportation. Washington, DC.
- Vicroads. 2018. *Road Structures Inspection Manual*. Kew, VIC.
- Washington State Department of Transportation. 2019. *Washington State Bridge Inspection Manual*. Olympia, WA.
- Wisconsin Department of Transportation. 2018. *Structure Inspection Manual*. Madison, WI.