

Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Penerapan Teknologi Bidang Jalan dengan Kontrak Rancang Bangun

Hendra Hendrawan

Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan Bandung Indonesia
hendra2wan@pusjatan.pu.go.id

Received: 2 April 2018. Revised: 4 Juli 2018 Accepted: 6 Juli 2018

Abstract

Research and development in the roads sector is one of the coaching tasks of roads authority. To disseminate the results of research or technology that has been developed required the transfer of technology which one of them through technology implementation project. In the Year 2015-2017 Institute of Road Engineering has carried out the technology transfer process through limited project of implementation technology by using Design and Build contract. In the implementation project there are some constraints or factors that affect the implementation performance so that the resulting output is not optimal. The purpose of the study is to identify the critical determinants of project success of technology implementation with Design and Build contract and to give weighting. The method used in the study is descriptive qualitative analysis using data collection tools in the form of interviews and questionnaires to further analyzed by Analytical Hierarchy Process method. The results of the study showed that the factors that affect the successful of implementation technology projects is qualification of providers. The sub aspect that is considered has big influence is the financial ability for the qualification aspect, and the basic knowledge to the technology developed for technical aspect.

Keywords: *Technology implementation, design and build, factor-impluence*

Abstrak

Penelitian dan pengembangan di bidang jalan merupakan salah satu tugas pembinaan dari penyelenggara jalan. Untuk menyebarluaskan hasil penelitian atau teknologi yang telah dikembangkan diperlukan proses alih teknologi salah satunya melalui penerapan teknologi. Pada Tahun 2015-2017 Pusat Litbang Jalan dan Jembatan telah melaksanakan proses alih teknologi melalui kegiatan penerapan terbatas teknologi dengan menggunakan jenis kontrak Rancang Bangun. Pada pelaksanaannya terdapat beberapa kendala atau faktor yang mempengaruhi kinerja penerapan sehingga output yang dihasilkan tidak optimal. Tujuan dari studi yaitu melakukan identifikasi faktor penentu keberhasilan proyek penerapan teknologi dengan kontrak Rancang Bangun dan memberikan pembobotan. Metode yang digunakan dalam studi yaitu analisis deskriptif kualitatif dengan menggunakan perangkat pengumpulan data berupa wawancara dan kuesioner untuk selanjutnya dianalisis dengan metode Analytical Hierarchy Process. Hasil studi menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan proyek penerapan teknologi yaitu kualifikasi penyedia. Adapun sub aspek yang dinilai besar pengaruhnya yaitu kemampuan keuangan untuk aspek kualifikasi, dan pengetahuan dasar terhadap teknologi yang dikembangkan untuk aspek teknis.

Kata kunci: *Penerapan teknologi, rancang bangun, faktor-pengaruh.*

Pendahuluan

Salah satu kewenangan dari penyelenggara jalan sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan yaitu melakukan pengkajian serta penelitian dan pengembangan teknologi di bidang jalan.

Pelaksanaan penelitian dan pengembangan (litbang) teknologi di bidang jalan dapat dilaksanakan oleh swasta atau pemerintah sesuai dengan tujuan atau sasaran yang ingin dicapai dengan memperhatikan kewenangan masing-masing. Teknologi di bidang jalan yang dapat dikembangkan diantaranya yaitu struktur atau fisik

jalan, manajemen dan rekayasa lalu lintas, industri transportasi, keselamatan, dan lingkungan jalan. Adapun tujuan pengembangan teknologi tersebut yaitu untuk meningkatkan keandalan jalan, mengembangkan potensi sumber daya alam, memberi nilai tambah dalam penyelenggaraan jalan, dan memberikan pelayanan kepada masyarakat atau pengguna jalan dengan menyediakan sarana dan infrastruktur jalan yang aman, nyaman, berkeselamatan, dan berkelanjutan (Indonesia, 2004 dan Indonesia, 2015a).

Pelaksanaan penelitian dan pengembangan di bidang jalan pada Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dilaksanakan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) melalui Pusat Litbang Jalan dan Jembatan (Pusjatan). Ruang lingkup penelitian dan pengembangan sebagaimana tertuang dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 07/PRT/M/2012 tentang Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Bidang Jalan mencakup aspek perencanaan umum dan teknis, pemrograman, pelaksanaan konstruksi, pengoperasian dan pemeliharaan, teknologi bahan dan alat, dan tata laksana, pengawasan, dan pengendalian dengan luaran berupa ilmu pengetahuan terapan, teknologi aplikatif, dan kekayaan intelektual. Hasil atau luaran dari kegiatan litbang tersebut selanjutnya dilakukan melalui kegiatan alih teknologi oleh tim pelaksana litbang kepada pemangku kepentingan (Indonesia, 2012). Proses alih teknologi dapat berupa publikasi, sosialisasi, diseminasi, pelatihan dan pendidikan, dan penggunaan lisensi dengan atau tanpa melalui kerjasama (Indonesia, 2012).

Salah satu implementasi proses alih teknologi kekayaan intelektual yang dilaksanakan oleh Pusat Litbang Jalan dan Jembatan pada tahun 2015-2017 yaitu kegiatan penerapan teknologi. Kegiatan penerapan teknologi umumnya dilaksanakan oleh tim pelaksana litbang melalui kegiatan swakelola dengan tujuan untuk evaluasi uji coba dalam skala penuh. Namun pada perkembangannya kegiatan ini dilaksanakan dengan melibatkan penyedia jasa konstruksi. Adapun tujuan pelibatan penyedia jasa konstruksi yaitu untuk menjalin kerjasama penyediaan sumber daya alat, material, dan transfer pengetahuan.

Untuk mengoptimalkan proses alih teknologi, pelibatan penyedia jasa konstruksi perlu dilakukan mulai dari tahap perencanaan sampai pelaksanaan. Untuk itu, perikatan dengan jenis kontrak terintegrasi Rancang Bangun menjadi salah satu alternatif sistem pengadaan yang dipandang optimal. Kontrak Rancang Bangun memberikan kepercayaan kepada kontraktor selaku penyedia untuk melakukan proses perancangan dan

pelaksanaan dengan berpedoman pada acuan (kriteria desain/konsep desain, rencana kerja dan syarat, dan atau spesifikasi) yang telah ditetapkan. Tujuan lainnya yaitu memperpendek proses pemilihan penyedia dan perencanaan, meningkatkan efisiensi biaya, memindahkan resiko kegiatan, mempermudah evaluasi kendala pelaksanaan, dan mempercepat proses pelaksanaan konstruksi (Nurhayati & Puteri, 2015 dan Bustan *et al.*, 2014). Agar pelaksanaan pekerjaan dengan kontrak Rancang Bangun berjalan dengan baik maka diperlukan kemampuan manajemen proyek, manajemen tim, dan pemahaman terkait lingkup pekerjaan yang memadai dari penyedia jasa (Yuwono, 2009).

Penerapan teknologi dengan melibatkan penyedia jasa konstruksi pada implementasinya dapat dihadapkan pada berbagai kendala sebagaimana proyek konstruksi pada umumnya. Kendala atau permasalahan yang tidak dikelola dengan baik dapat mengakibatkan kegiatan pelaksanaan kegiatan proyek atau konstruksi mengalami kegagalan atau pemutusan kontrak. Beberapa kendala yang umumnya dapat terjadi dan menjadi faktor yang menentukan dalam keberhasilan penyelesaian proyek konstruksi diantaranya faktor finansial (Yudha, 2013), faktor dukungan material/bahan (Bawono, 2017), faktor peralatan (Sobirin, 2016), faktor sumber daya manusia (Bawono, 2017), pengalaman perusahaan untuk kontrak sejenis (Gantara dan Ciptomulyono, 2013), manajerial dan kerjasama tim (Sutikno, 2017 & Sulistyawan, 2008), koordinasi dan komunikasi kontraktor (Ripkianto & Winanda, 2013), hukum atau resiko kontrak (Syaranamual *et al.*, 2014), dan cuaca dan lingkungan (Natalia *et al.*, 2017).

Penelitian terkait faktor-faktor penentu keberhasilan pekerjaan proyek umumnya dianalisis secara terpisah antara kualifikasi, dan teknis pelaksanaan/managemen proyek. Analisis umumnya dilakukan secara parsial dengan tujuan untuk mengetahui adanya hubungan positif dengan kinerja proyek dan perbandingan tingkat pengaruh. Namun pada implementasinya, faktor tersebut berpengaruh secara simultan dan menerus (*continuous*) sepanjang pelaksanaan proyek. Tingkat pengaruh faktor tersebut tentunya akan dipengaruhi pula oleh jenis kontrak yang digunakan, sebagai contoh penggunaan jenis kontrak konvensional (*Design Bid Build*) dan Rancang Bangun (*Design and Build*) akan memiliki faktor-faktor dominan yang berbeda yang mempengaruhi kinerja proyek (Nurhayati & Puteri, 2005).

Berdasarkan isu dimuka dan dari pengamatan pencapaian kinerja penerapan teknologi di bidang

jalan dengan kontrak Rancang Bangun, maka perlu dilakukan studi untuk menentukan faktor yang paling berpengaruh terhadap keberhasilan pekerjaan dengan jenis kontrak tersebut. Faktor yang akan dievaluasi tidak hanya terbatas pada masalah kemampuan keuangan tetapi juga seluruh bagian yang menjadi penilaian dalam pemilihan penyedia.

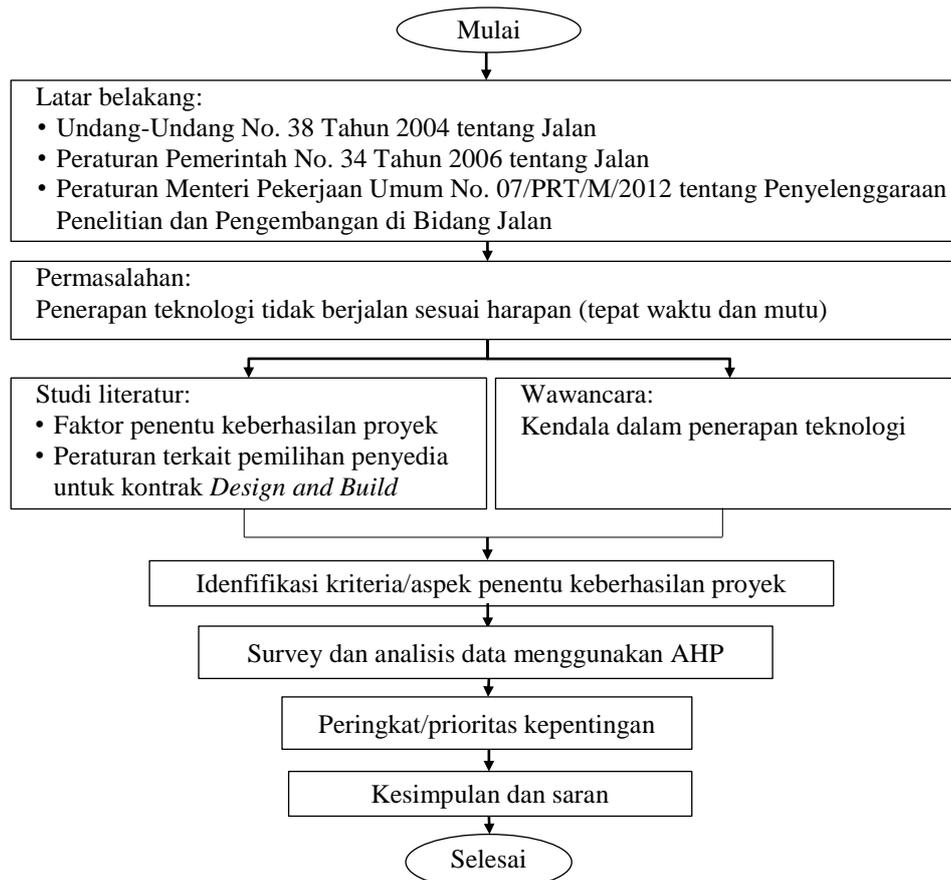
Penilaian peringkat faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan pekerjaan dengan jenis kontrak Rancang Bangun dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). AHP merupakan salah satu metode pemilihan keputusan berdasarkan pemeringkatan atau hirarki tingkat kepentingan. Secara umum tahapan analisis AHP dimulai dari pendefinisian masalah yang ingin dijawab, penentuan kriteria atau aspek yang akan diperingkat, penilaian tingkat perbandingan kepentingan (*pairwise comparison*) masing-masing kriteria atau aspek melalui survei dengan bantuan formulir kuesioner, penyusunan matrik perbandingan, perhitungan nilai *eigen* dan pengujian konsistensi, dan penentuan prioritas atas peringkat kepentingan.

Studi ini berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu penilaian tidak dibatasi pada

salah satu aspek kualifikasi atau teknis saja, tetapi sudah menggabungkan kedua aspek tersebut dengan menggunakan kriteria terpilih berdasarkan hasil-hasil penelitian terdahulu. Dengan adanya studi ini, diharapkan pekerjaan penerapan teknologi melalui kontrak Rancang Bangun dapat dikelola dengan baik, dan upaya-upaya preventif dapat direncanakan secara matang mulai dari tahap pemilihan penyedia sampai dengan pelaksanaan untuk mencegah terjadinya kegagalan proyek. Manfaat dari studi ini, juga dapat digunakan oleh panitia tender dalam menjaring penyedia yang kompeten.

Metode

Metode yang digunakan dalam studi ini yaitu menggunakan metode deskriptif kualitatif yaitu melakukan penilaian atau pembobotan kuantitatif berdasarkan pandangan atau pengalaman responden terhadap suatu permasalahan. Tahapan dari studi dimulai dari latar belakang studi, permasalahan studi, studi literatur dan wawancara, identifikasi aspek terkait kendala, *survey* dan analisis data dengan metode AHP, dan penarikan kesimpulan. Kerangka studi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka kerja studi

Data yang digunakan dalam studi ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung melalui wawancara dan kusioner kepada pihak-pihak yang terlibat secara langsung dan ikut terlibat penuh dalam pengendalian pekerjaan penerapan teknologi. Pihak yang terlibat tersebut yaitu tim teknis (peneliti) atau perwakilan Pejabat Pembuat Komitmen yang memahami teknologi yang akan diterapkan, konsultan pengawas, dan kontraktor.

Adapun data sekunder diperoleh dari literatur untuk menentukan aspek yang akan dinilai atau diperingkat tingkat kepentingannya. Aspek tersebut umumnya diperoleh dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 19/PRT/M/2015 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (*Design and Build*) (Indonesia, 2015b) serta dari beberapa literatur lainnya.

Aspek yang telah teridentifikasi, selanjutnya dilakukan proses perbandingan berpasangan. Skala perbandingan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala penilaian perbandingan berpasangan

Skala	Definsi
1	faktor yang diperbandingkan sama penting dengan faktor pasangannya
2	faktor yang diperbandingkan 2 kali lebih penting dengan faktor pasangannya,
3	faktor yang diperbandingkan 3 kali lebih penting dengan faktor pasangannya,
4	faktor yang diperbandingkan 4 kali lebih penting dengan faktor pasangannya,
5	faktor yang diperbandingkan 5 kali lebih penting dengan faktor pasangannya,
6	faktor yang diperbandingkan 6 kali lebih penting dengan faktor pasangannya,
7	faktor yang diperbandingkan 7 kali lebih penting dengan faktor pasangannya,
8	faktor yang diperbandingkan 8 kali lebih penting dengan faktor pasangannya,
9	faktor yang diperbandingkan 9 kali lebih penting dengan faktor pasangannya

Hasil dari pemberian skala atau intensitas perbandingan kepentingan aspek berpasangan, selanjutnya dituangkan dalam matrik berpasangan. Matrik berpasangan tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan peringkat/bobot masing-masing

aspek. Hasil dari pembobotan tersebut selanjutnya dilakukan uji konsistensi. Uji konsistensi diperlukan untuk menilai konsistensi logis terhadap penilaian yang telah diberikan oleh responden.

Konsistensi penilaian responden dinyatakan dalam *Consistency Ratio* (CR). Kesimpulan peringkat dapat diterima apabila nilai $CR < 0,1$, dan tidak dapat diterima atau harus dilakukan pemeriksaan kembali terhadap hasil penilaian apabila $CR \geq 0,1$. Ketidak konsistenan dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya keterbatasan informasi, tidak konsentrasi, dan atau kondisi nyata yang tidak sesuai dengan model yang diharapkan (Fauziyah *et al.*, 2016).

Hasil dan Pembahasan

Aspek yang berpengaruh pada keberhasilan berdasarkan studi literatur dan wawancara terbagi kedalam tiga aspek utama yaitu kualifikasi, teknis, dan harga penawaran. Kualifikasi penyedia menyangkut kapasitas atau kemampuan dasar dari penyedia untuk menyediakan sumber daya yang memadai untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan. Kemampuan teknis yaitu kemampuan atau kapabilitas penyedia secara teknik untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan lingkup pekerjaan untuk mencapai sasaran atau *output* pekerjaan. Sedangkan harga penawaran menyangkut tingkat resiko dari keputusan penyedia terkait biaya yang harus dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan.

Ketiga aspek tersebut pada dasarnya saling mempengaruhi satu sama lain, namun terdapat satu aspek dominan yang mempengaruhi kinerja secara keseluruhan. Secara lebih detail komponen dari aspek terbagi kedalam sub aspek dan parameter. Sub aspek diperlukan untuk menilai faktor yang paling berpengaruh terhadap aspek utama. Sub aspek dan parameter dari masing-masing sub aspek dapat dilihat pada Tabel 2.

Aspek dan sub aspek pada Tabel 2, selanjutnya dilakukan pembobotan perbandingan berpasangan. Pembobotan dilakukan untuk menilai skala/tingkat kepentingan antara aspek dengan aspek, dan antara sub aspek dengan sub aspek dalam aspek yang sama.

Hasil rekapitulasi skala kepentingan perbandingan berpasangan untuk masing-masing sub aspek dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Parameter sub aspek penentu keberhasilan proyek penerapan teknologi

Aspek/Sub Aspek	Parameter
Aspek kualifikasi	
Kemampuan keuangan	Ketersediaan dana Ketersediaan dukungan bank/penjamin Kemampuan untuk mengelola keuangan
Pengalaman perusahaan	Pengalaman dalam melaksanakan pekerjaan terintegrasi Pengalaman dalam menjalankan kontrak dengan KSO
Pengalaman personil	Pengalaman dalam pelaksanaan perencanaan konstruksi Pengalaman dalam pelaksanaan pekerjaan fisik
Dukungan peralatan	Kepemilikan peralatan sesuai dengan persyaratan spesifikasi dan jumlah
Dukungan material/bahan	Ketersediaan material/bahan sesuai dengan persyaratan spesifikasi dan volume
Aspek teknis	
Pemahaman terhadap kak/lingkup pekerjaan	Kemampuan untuk memahami lingkup pekerjaan dan keluaran yang harus dihasilkan Tanggapan atau telaahan terhadap persyaratan teknis yang dituangkan dalam KAK
Pengetahuan dasar terhadap teknologi yang dikembangkan	Kemampuan untuk memahami pengetahuan dasar mengenai pekerjaan yang akan dilaksanakan
Konsep pengembangan desain	Kemampuan untuk menerjemahkan konsep atau kriteria desain sesuai dengan persyaratan Kemampuan untuk memahami permasalahan yang akan dipecahkan dengan teknologi Tanggapan terhadap pengembangan teknologi
Program kegiatan dan jangka waktu pelaksanaan	Kemampuan untuk menyusun jadwal sesuai waktu yang tersedia untuk menyelesaikan pekerjaan tepat waktu
Organisasi manajemen pelaksanaan	Kemampuan untuk mengelola pengorganisasi kerja, material dan alat
Konsep penanganan dampak lingkungan dan sosial	Kemampuan menjelaskan pengelolaan dampak lingkungan dan sosial
Konsep penyelenggaraan K3K	Kemampuan menjelaskan penyelenggaraan Keselamatan, dan Kesehatan Kerja Kontrak (K3K)
Aspek harga penawaran	
Harga penawaran penyedia	Kewajaran harga sesuai dengan Harga Perkiraan Sendiri

Tabel 3. Rekapitulasi skala kepentingan perbandingan berpasangan

Sub aspek berpasangan	Responden (bobot)								
	T1	T2	T3	T4	T5	C1	C2	K1	
Kualifikasi-teknis	5	1	2	1	1	4	4	1/3	
Teknis-harga	8	4	1	8	3	1/4	3	1/5	
Harga-kualifikasi	1/6	1/4	1/2	1/6	1/3	4	1/5	2	
Kemampuan keuangan-pengalaman perusahaan	5	1/2	2	3	1	5	4	1	
Kemampuan keuangan-pengalaman personil	5	1	1	1/2	2	5	4	1/2	
Kemampuan keuangan-dukkungan peralatan	1/5	1	2	1/3	3	5	4	1	
Kemampuan keuangan-dukkungan material/bahan	7	1	2	1/5	3	6	1/4	1	
Pengalaman perusahaan-pengalaman personil	4	1/2	1/2	1/5	2	1/5	3	3	
Pengalaman perusahaan-dukkungan peralatan	1/6	1	1/2	1/3	3	1/6	1/5	3	
Pengalaman perusahaan-dukkungan material/bahan	1/4	1	1/2	1/5	3	1/6	1/5	3	
Pengalaman personil-dukkungan peralatan	1/5	1	1	1/3	1/2	1/5	4	1/3	
Pengalaman personil-dukkungan material/bahan	1/3	1	1	1/3	1/2	1/5	4	1	
Dukungan peralatan-dukkungan material/bahan	2	1	1	1/3	1	5	1/5	1	
Pemahaman KAK/lingkup pekerjaan-pengetahuan dasar terhadap teknologi yang dikembangkan	8	1	1	2	1/2	1/5	1/4	1	

Tabel 3. Rekapitulasi skala kepentingan perbandingan berpasangan (lanjutan)

Sub aspek berpasangan	Responden (bobot)							
	T1	T2	T3	T4	T5	C1	C2	K1
Pemahaman KAK/lingkup pekerjaan-konsep pengembangan desain	6	1	2	1	2	5	1/5	2
Pemahaman KAK/lingkup pekerjaan-program kegiatan dan jangka waktu pelaksanaan	4	2	1	2	2	5	1/4	1
Pemahaman KAK/lingkup pekerjaan-organisasi manajemen pelaksanaan	1/2	1	1	1/2	2	1/5	1/3	2
Pemahaman KAK/lingkup pekerjaan-konsep penanganan dampak lingkungan dan sosial	4	2	2	2	2	1/4	1/3	2
Pemahaman KAK/lingkup pekerjaan-konsep penyelenggaraan K3K	2	1	1	2	2	1/4	4	1
Pengetahuan dasar terhadap teknologi yang dikembangkan-konsep pengembangan desain	3	2	2	2	2	5	4	3
Pengetahuan dasar terhadap teknologi yang dikembangkan-program kegiatan dan jangka waktu pelaksanaan	1/3	1	1/2	1/2	2	6	1/4	2
Pengetahuan dasar terhadap teknologi yang dikembangkan-organisasi manajemen pelaksanaan	1/2	1	1	1/3	2	6	4	2
Pengetahuan dasar terhadap teknologi yang dikembangkan-konsep penanganan dampak lingkungan dan sosial	3	1	2	2	2	5	1/4	2
Pengetahuan dasar terhadap teknologi yang dikembangkan-konsep penyelenggaraan K3K	2	1	1	3	2	4	2	1
Konsep pengembangan desain-program kegiatan dan jangka waktu pelaksanaan	1/4	2	1/2	1/3	2	6	1/4	2
Konsep pengembangan desain-organisasi manajemen pelaksanaan	1/5	1	1/2	1/3	1	6	1/5	2
Konsep pengembangan desain-konsep penanganan dampak lingkungan dan sosial	1/3	1	1/2	1	1	5	1/3	2
Konsep pengembangan desain-konsep penyelenggaraan K3K	1/3	1	1/2	1	1	4	1/3	2
Program kegiatan dan jangka waktu pelaksanaan-organisasi manajemen pelaksanaan	1/6	1	1	1/2	1	6	5	1
Program kegiatan dan jangka waktu pelaksanaan-konsep penanganan dampak lingkungan dan sosial	2	1/2	2	3	2	3	3	3
Program kegiatan dan jangka waktu pelaksanaan-konsep penyelenggaraan K3K	3	1/2	1	3	2	3	3	3
Organisasi manajemen pelaksanaan-konsep penanganan dampak lingkungan dan sosial	5	1	2	3	2	4	3	2
Organisasi manajemen pelaksanaan-konsep penyelenggaraan K3K	4	1	1	3	2	5	4	1/2
Konsep penanganan dampak lingkungan dan sosial-konsep penyelenggaraan K3K	1	1	1/2	1	1	5	3	1

Keterangan : T1 s.d T5 = tim teknis, C1 dan C2 = konsultan, K1 = kontraktor

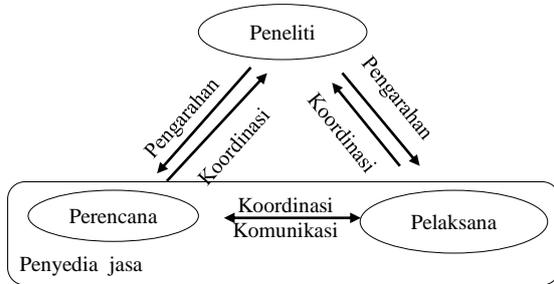
Berdasarkan hasil penilaian skala tingkat kepentingan diatas diperoleh bobot untuk masing-masing aspek sebagaimana terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot aspek

No	Aspek	Bobot	Consistency ratio
1	Kualifikasi	0,468	0,015
2	Teknis	0,326 61,28%	
3	Harga penawaran	0,206 38,72%	

Dari Tabel 4 diketahui bahwa kualifikasi penyedia merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap kinerja dibandingkan kemampuan teknis dan harga penawaran. Berdasarkan hasil wawancara bahwa kontrak Rancang Bangun untuk pekerjaan penerapan teknologi lebih diarahkan pada kerjasama dari penyedia untuk mengalokasikan sumber daya untuk membantu keberhasilan uji coba terutama dukungan tim perencana, peralatan dan material. Untuk itu, tim teknis atau peneliti akan mengarahkan dan mengendalikan penyedia baik perencana atau

pelaksana agar mengikuti semua prosedur yang telah ditetapkan oleh peneliti. Dengan demikian penyedia tidak diberikan kebebasan yang sepenuhnya dalam inovasi sebagaimana pada kontrak Rancang Bangun pada umumnya. Komunikasi dan koordinasi menjadi poin penting dalam kontrak Rancang Bangun untuk penerapan teknologi antara peneliti, perencana dan pelaksana. Peran peneliti dalam penerapan teknologi dengan perencana dan pelaksana pada kontrak Rancang Bangun dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peran peneliti pada penerapan teknologi melalui Rancang Bangun

Bobot teknis yang lebih rendah dari kualifikasi tidak berarti tidak memegang peranan yang sangat penting. Kemampuan dasar terkait teknologi yang akan diterapkan sangat diharapkan sebagaimana terlihat pada Tabel 5.

Dengan adanya kemampuan dasar atau pengetahuan terkait teknologi yang dikembangkan akan mempermudah tim teknis atau peneliti untuk menginformasikan atau mengarahkan tahapan atau prosedur yang harus dilakukan. Adapun terkait harga penawaran yang memiliki bobot yang rendah, hal ini menunjukkan bahwa pada kontrak Rancang Bangun, semua pihak yaitu pengguna, konsultan pengawas, dan penyedia konstruksi

memahami adanya pengalihan keseluruhan resiko yang sepenuhnya harus dipikul oleh penyedia.

Dengan demikian penyedia konstruksi harus memahami dengan benar lingkup pekerjaan yang harus diselesaikannya agar tidak salah dalam menentukan harga penawaran.

Pada Tabel 5 diketahui bahwa pada aspek kualifikasi, sub aspek kemampuan keuangan merupakan faktor penentu keberhasilan penerapan teknologi. Umumnya pihak yang diwawancarai menilai bahwa kemampuan keuangan memiliki peran yang sangat besar untuk mendukung penyedia dalam penyediaan sumber daya peralatan, material dan personil yang kompeten. Pemutusan kontrak yang terjadi dalam kegiatan penerapan teknologi disebabkan oleh *cash flow* keuangan yang tidak stabil. Hal ini diakui oleh penyedia konstruksi bahwa keterlambatan pembayaran uang muka cukup mengganggu *cash flow* keuangan yang berdampak pada kinerja.

Dengan demikian, berdasarkan bobot ini, penilaian kualifikasi dalam pemilihan penyedia untuk penerapan teknologi lebih difokuskan pada kemampuan keuangan dibandingkan dengan pengalaman. Hal ini didukung dengan anggapan bahwa pada pekerjaan penerapan teknologi belum ada penyedia yang mengerjakan proyek tersebut (dengan teknologi baru), dan pengalaman akan diperoleh melalui pendampingan dari peneliti. Argumen ini sejalan pula dengan penilaian bobot dukungan peralatan dan material yang menduduki peringkat kedua dan ketiga dibawah kemampuan keuangan. Adapun pengalaman personil dan perusahaan berada pada peringkat keempat dan kelima.

Tabel 5. Bobot sub aspek

Aspek	Sub aspek	Bobot	Bobot global	Consistency ratio
Kualifikasi	Kemampuan keuangan	0,274	0,129	0,003
	Pengalaman perusahaan	0,130	0,061	
	Pengalaman personil	0,145	0,068	
	Dukungan peralatan	0,229	0,107	
	Dukungan material/ bahan	0,222	0,104	
Teknis	Pemahaman kak/ lingkup pekerjaan	0,160	0,052	0,022
	Pengetahuan dasar terhadap teknologi yang dikembangkan	0,195	0,063	
	Konsep pengembangan desain	0,102	0,033	
	Program kegiatan dan jangka waktu pelaksanaan	0,166	0,054	
	Organisasi manajemen pelaksanaan	0,178	0,058	
	Konsep penanganan dampak lingkungan dan sosial	0,101	0,033	
Konsep penyelenggaraan K3K	0,097	0,032		

Untuk aspek teknis, sub aspek pengetahuan dasar terhadap teknologi yang dikembangkan memegang peranan penting dalam penerapan teknologi. Hal ini didasari pada penilaian bahwa penyedia harus mampu menguasai mengenai lingkup pekerjaan yang akan dilaksanakan. Dengan adanya kemampuan atau pengetahuan dasar terkait lingkup pekerjaan yang akan dilakukan, peneliti dan konsultan pengawas akan mudah dalam memberikan arahan pekerjaan mulai dari tahap perencanaan sampai dengan tahap pelaksanaan konstruksi termasuk pengujian-pengujian yang harus dilakukan. Berdasarkan hasil wawancara dengan peneliti, umumnya penyedia konstruksi tidak menguasai mengenai pengetahuan dasar teknologi yang dikembangkan. Salah satu faktor penyebabnya yaitu lingkungan pekerjaan yang membentuk mental sebagai pekerja lapangan untuk menyelesaikan dalam target waktu yang telah ditetapkan, dan bukan sebagai perencanaan atau pengelola pekerjaan yang bekerja secara prosedural yang kaku sebagaimana harus dilalui dalam proses uji coba.

Dari hasil wawancara dengan pihak yang terlibat, umumnya memberikan pandangan bahwa penerapan teknologi baru melalui kontrak Rancang Bangun dipandang tidak optimal. Kontrak lumpsum yang harus digunakan dalam Rancang Bangun memiliki potensi resiko tersendiri dibandingkan kontrak harga satuan (Bawono & Pujihardjo, 2013). Potensi resiko yang harus dipikul oleh penyedia semakin besar apabila gagal memahami konsep teknologi yang akan dikembangkan dan prosedur yang harus dilakukan. Disisi lain, proses transfer ilmu pengetahuan dan teknologi tidak bisa dipaksakan dalam target waktu yang telah ditetapkan khususnya untuk teknologi yang baru. Kontrak Rancang Bangun untuk penerapan teknologi dituntut optimalisasi fungsi koordinasi untuk penerahan sumber daya dan pelaksanaan pekerjaan sesuai keinginan peneliti, hal ini berbeda dengan kontrak Rancang Bangun pada umumnya dimana diharapkan adanya inovasi penuh dari penyedia konstruksi. Hal lainnya yang perlu jadi pertimbangan yaitu kesesuaian kriteria pekerjaan dengan regulasi yang telah ditetapkan sebelum jenis kontrak ini diterapkan (Hendrawan, 2015).

Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, dapat disimpulkan bahwa faktor yang paling menentukan terhadap keberhasilan penerapan teknologi melalui kontrak Rancang Bangun yaitu aspek kualifikasi dengan bobot 0,468. Adapun sub aspek yang dipandang memiliki pengaruh besar yaitu kemampuan keuangan untuk aspek kualifikasi

dengan bobot 0,274, dan pengetahuan dasar terhadap teknologi yang dikembangkan untuk aspek teknis dengan bobot 0,195. Bobot penilaian untuk teknis dan biaya yaitu 61,28% untuk teknis dan 38,72% untuk harga. Persentase pembobotan ini dapat dimanfaatkan oleh pengguna atau panitia tender dalam memilih penyedia yang akan dilibatkan dalam pelaksanaan uji coba penerapan teknologi

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pejabat Pembuat Komitmen Balai Litbang Perkerasan Jalan dan Balai Litbang Sistem dan Teknik Lalu Lintas (PPK BPJ, BSTL), konsultan pengawas, kontraktor, peneliti di Balai Litbang Perkerasan Jalan dan Balai Litbang Sistem dan Teknik Lalu Lintas Pusat Litbang Jalan dan Jembatan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang telah mendukung penyelesaian studi ini.

Daftar Pustaka

- Bawono, H., & Pujihardjo, A. (2013). Analisis perbandingan risiko kontrak lumpsum dan kontrak unit price (studi kasus kontraktor di Kota Samarinda Kalimantan Timur). *Rekayasa Sipil*, 7(2), 96-107.
- Bawono, S. E. (2017). Identifikasi kegagalan pelaksanaan crash program dalam proyek konstruksi. *INERSIA*, 13(1), 54-65.
- Bustan, B, Samang, L, Vahlery, C, Pamulu, S. (2014). Model Tingkat Risiko Kontrak Design-Build Interaksi Budaya-Profesionalisme Pada Kontrak Konstruksi. *Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil* (pp. 1-10), Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia.
- Fauziyah, S., Wibowo, M. A., & Suliantoro, H. (2016). Analisis perbandingan kontrak tradisional dan kontrak berbasis kinerja (KBK) berdasarkan risiko persepsi kontraktor dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 22(1), 13-22.
- Gantara, G., & Ciptomulyono, U. (2013). Model Analytical Hierarchy Process untuk Prakuifikasi Kontraktor Konstruksi di Sebuah Perusahaan Minyak dan Gas. *Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIX* (pp. B-4-1--B-4-8), Program Studi MMT-Institut Teknologi Surabaya, Surabaya, Indonesia.

- Hendrawan, H. (2015). Regulasi pendukung penerapan kontrak berbasis kinerja pada pengelolaan jalan. *Jurnal Widyaiset*, 18(2), 237-248
- Indonesia. (2004). *Undang-Undang No. 38 tahun 2004 tentang Jalan*, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004, No. 132, Jakarta: Sekretariat Negara.
- Indonesia. (2012). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 07/PRT/M/2012 tentang Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan Bidang Jalan*, Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Indonesia. (2015a). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 05/PRT/M/2015 tentang Pedoman Umum Implementasi Konstruksi Berkelanjutan pada Penyelenggaraan Infrastruktur Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan*, Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Indonesia. (2015b). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 19/PRT/M/2015 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Rancang Bangun)*, Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Natalia, M., Partawijaya, Y., Mukhlis, Satwarnirat. (2017). Analisis critical success factors proyek konstruksi di Kota Padang. *Jurnal Fondasi*, 6(2), 1-12.
- Nurhayati, N & Puteri, A. A. (2005). Identifikasi Kinerja dari Aspek Biaya, Waktu, dan Kualitas pada Proyek Design Build dan Design Bid Build, *Skripsi S1*, Bandung: Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Bandung.
- Ripkianto, & Winanda, L. A. R. (2013). Analisis Pengaruh Komunikasi Antara Konsultan dan Kontraktor Terhadap Keberhasilan Proyek Bangunan Gedung di Kota Malang. *Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 (KoNTeKS 7)* (pp. K-73--K-80), Surakarta: Univeristas Sebelas Maret (UNS).
- Sobirin, M. (2016). Kinerja proyek konstruksi bangunan gedung di pengaruhi oleh beberapa faktor seperti sumber daya manusia, sumber daya alat dan sumber daya material. *Jurnal Sains dan Teknologi Teknik Utama*, 11(2), 117-132.
- Sulistyawan, A. (2008). Pengaruh kinerja tim proyek terhadap keberhasilan proyek. *Jurnal Dinamika Teknik Sipil*, 1(8), 82-88.
- Sutikno, S. (2017). Faktor-faktor kritis kesuksesan proyek terhadap kinerja proyek di PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk. *Jurnal Pendidikan Ekonomi dan Bisnis (JPEB)*, 5(2), 206-214.
- Syaranamual, P., Tandean, P., & Chandra, H. P. (2014). Model faktor penyebab risiko terhadap keberhasilan proyek konstruksi. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 3(2). 1-8.
- Yuwono, B. E. (2009). Faktor penentu kesuksesan proyek Rancang Bangun. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 10(1), 39-46.
- Yudha, F. M. (2013). Analisis Faktor-Faktor Penentu Keberhasilan Pengendalian Waktu Pada Proyek Konstruksi. *Doctoral dissertation*, Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.