

STUDI PEMAHAMAN DAN PENERAPAN *CONSTRUCTABILITY* KONTRAKTOR DI BANDUNG

Yohanes L.D. Adianto
Danu Tirta Gunawan
Linna

ABSTRAKSI

Saat ini kontraktor dituntut mencari metode, konsep, dan program untuk mengelola proyek agar mencapai tujuannya dengan waktu yang sesingkat mungkin, biaya serendah mungkin, dan kualitas yang sebaik mungkin. Berbagai program telah dikembangkan dan dipakai, seperti *Total Quality Management (TQM)*, *Value Engineering (VE)*, dan *Constructability*.

Constructability sebagai program pengelolaan proyek konstruksi masih belum populer di Indonesia, padahal program ini telah mendapat pengakuan sebagai aspek unik yang penting dalam pengelolaan proyek konstruksi. *Constructability* didefinisikan sebagai pemanfaatan secara optimum pengetahuan dan pengalaman konstruksi pada proses perencanaan, perancangan, pengadaan dan pelaksanaan konstruksi untuk mencapai tujuan proyek. *Constructability* sebagai program pengelolaan proyek konstruksi masih belum populer di Indonesia, padahal program ini telah mendapat pengakuan sebagai aspek unik yang penting dalam pengelolaan proyek konstruksi.

Penelitian ini dilakukan pada lima belas kontraktor golongan menengah ke atas di Kota Bandung dengan menilai pemahaman dan penerapan *constructability* melalui empat komponen pemahaman dan empat komponen penerapan. Komponen pemahaman terdiri atas: (1) definisi, (2) manfaat, (3) konsep dan perkembangan *constructability*, serta (4) hubungan *constructability* dengan *value engineering* dan *total quality management*. Sementara itu, komponen penerapan terdiri atas: (1) aturan perusahaan, (2) personil, (3) implementasi, dan (4) dokumentasi yang dipadukan dengan dua belas prinsip-prinsip *constructability*.

Hasil penelitian menunjukkan interpretasi nilai rata-rata pemahaman *constructability* 59,11% atau "pemahaman sedang", sedangkan penerapan *constructability* berada pada angka 73,00% atau "penerapan kuat". Komponen pemahaman yang paling kuat adalah "manfaat", sedangkan komponen penerapan yang paling kuat adalah "dokumentasi".

Kata kunci: *constructability*, kontraktor, pemahaman, penerapan, proyek konstruksi.

1. PENDAHULUAN

Industri jasa konstruksi di Indonesia merupakan salah satu industri yang telah menunjukkan kemajuan pesat yang diawali sekitar tahun 1970-an. Mulai tahun 1969, pemerintah menetapkan suatu program pembangunan terencana yang dikenal dengan program Pembangunan Jangka Panjang Tahap I (PJP I) 1969-1994.

Pada awal PJP I perusahaan-perusahaan jasa konstruksi *eks* perusahaan Belanda yang sudah ada, diubah statusnya dari Perusahaan Negara (PN) menjadi Persero berbentuk PT, dengan sebutan Badan Usaha Milik Negara atau dikenal dengan BUMN (Yasin, 2003).

Pekerjaan (proyek) tidak lagi ditunjuk tapi sudah mulai ditenderkan. Persaingan sudah mulai tumbuh. Sektor swasta sudah mulai ikut serta. BUMN-BUMN tidak dapat lagi sekadar mengandalkan nama besar, mereka dituntut untuk bersaing secara profesional bukan saja antar sesama BUMN tetapi juga dengan perusahaan swasta.

Dalam keadaan persaingan profesional positif dalam dunia jasa konstruksi, kebanyakan proyek konstruksi dilakukan dengan pendekatan tradisional yaitu konsultan perancang dan kontraktor pelaksana dikontrak secara terpisah. Penelitian yang dilakukan oleh Bambang Trigunarsyah pada tahun 2002 terhadap 61 konsultan perancang di Indonesia menggambarkan bahwa 67% dari jenis kontrak konstruksi yang ditandatangani adalah jenis kontrak tradisional. Ditambah lagi dengan keadaan dimana fase konstruksi biasanya mempunyai jeda waktu berbulan-bulan atau bahkan tahunan dengan fase perancangan. Kontraktor biasanya tidak terlibat dalam proses perancangan sampai rancangan selesai. Pemisahan ini menimbulkan masalah isolasi dan putusny komunikasi antar para profesional dalam pengembangan teknik-teknik konstruksi yang berakibat pada terlambatnya waktu penyelesaian proyek dan pembengkakkan biaya, belum lagi masalah *claim* dan *addenda* serta *extra-work*.

Selama ini belum pernah ada penelitian khusus di Indonesia yang membahas dampak dari pemisahan tanggung jawab antara desain dan konstruksi, namun penelitian yang dilakukan oleh Wells (Wells, 1986) di beberapa negara berkembang mengindikasikan bahwa pemisahan antara fungsi desain dengan fungsi konstruksi telah menimbulkan beberapa isolasi pada profesional-profesional dalam pengembangan-pengembangan teknik baru. Lebih jauh lagi, pemisahan ini menyebabkan arsitek/desainer terisolasi dari pengetahuan tentang berapa biaya sebenarnya dari sebuah proyek dan berapa biaya konstruksi untuk alternatif-alternatif desain yang ditawarkannya. Wells juga menyebutkan bahwa sepanjang tanggung jawab desain dipisahkan dari tanggung jawab membangun/konstruksi; maka kontraktor pelaksana kehilangan kesempatan untuk memperkenalkan, memberi masukan atau mengemukakan inovasi di hadapan *stakeholder* yang terlibat dominan dalam proses perencanaan yaitu arsitek/desainer dan *owner*.

Adanya perbedaan yang mencolok pada pengetahuan dan pengalaman antara arsitek/desainer teknik dengan kontraktor dalam pendekatan untuk mencapai tujuan proyek konstruksi yang kompetitif dalam biaya dan waktu sering menimbulkan masalah dalam penerapan desain di lapangan, belum lagi ditambah dengan perspektif yang berbeda dalam memandang tujuan proyek. Oleh karena itu, penerapan konsep *constructability* sejak awal dapat sangat membantu dalam membangun kerjasama tim dengan satu visi untuk mencapai tujuan proyek.

Constructability (atau terkadang dieja dengan *constructibility*) atau yang dikenal sebagai *buildability* di Inggris adalah sebuah program yang muncul pada akhir tahun 1970-an di Amerika yang menjembatani *gap* antara arsitek/desainer dengan kontraktor pelaksana. Konsep dasar dari pendekatan program *constructability* ialah memadukan program tahapan kegiatan proyek konstruksi yang meliputi: Rencana Konseptual, Perancangan (Desain), Pengadaan, Pelaksanaan Konstruksi dan Pemanfaatan, ke dalam suatu sistem yang berkesinambungan, yakni pengetahuan konstruksi dan pengetahuan pemakai yang didapat dari pengalaman pelaksanaan konstruksi dan pemanfaatan suatu bangunan yang digunakan sebagai masukan untuk perencanaan dan desain bangunan-bangunan sejenis selanjutnya (CII-Australia, 1995).

Penelitian ini dilakukan pada kelompok pelaksana konstruksi atau kontraktor dengan lima belas responden kontraktor golongan menengah ke atas di kota Bandung. Penelitian menggunakan media kuesioner untuk mengumpulkan data dan mencari nilai rata-rata (*mean*)

masing-masing komponen penelitian untuk menilai pemahaman dan penerapan *constructability* oleh para pelaku industri jasa konstruksi.

Tujuan penelitian adalah untuk: (1) mengetahui pemahaman para kontraktor mengenai teori *constructability*, (2) mengetahui tanggapan para kontraktor tentang manfaat penerapan *constructability* terhadap performa proyek, (3) mengetahui penerapan *constructability* pada proyek-proyek konstruksi dengan menggunakan matriks evaluasi, dan (4) mengetahui kekuatan komponen pemahaman dan penerapan *constructability* kontraktor di Bandung.

2. CONSTRUCTABILITY

Terdapat beberapa definisi dari *constructability* di antaranya seperti yang dikemukakan oleh Tatum et.al (1986), yang walaupun tidak secara tegas menggunakan istilah *constructability* namun pendapatnya mengatakan bahwa pada setiap proyek dimana dampak dari pelaksanaan konstruksi dipertimbangkan pada tahap-tahap perencanaan dan desain, maka dapat diperoleh penghematan-penghematan yang substansial terhadap biaya dan waktu (Hanlon et al, 1995).

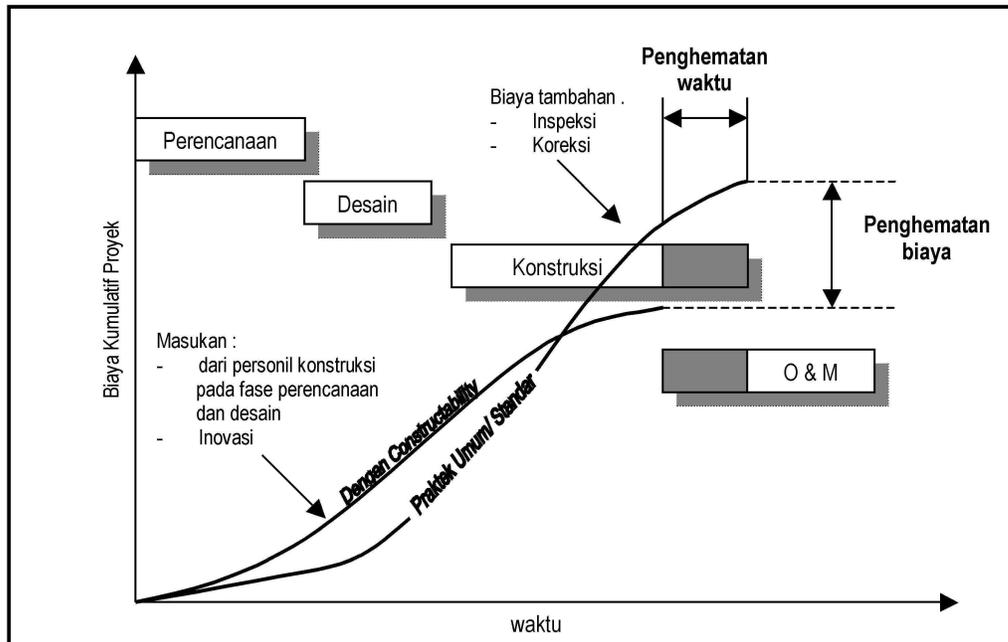
American Society of Civil Engineers atau *ASCE* (1988) menyatakan bahwa *constructability* ialah suatu tinjauan atau *review* terhadap kemampuan membangun suatu proyek, yang meliputi faktor-faktor ekonomi, ketersediaan material, batasan-batasan lahan bangun (*site restrictions*) dan persyaratan-persyaratan setempat yang dapat mempengaruhi proses pelaksanaan konstruksi (*Manuals and Reports on Engineering Practice*, 1998).

Construction Industry Institute (CII) – Australia (1995) mendefinisikan: “*constructability* ialah pemanfaatan secara optimum pengetahuan dan pengalaman konstruksi pada proses perencanaan, perancangan, pengadaan dan pelaksanaan konstruksi untuk mencapai tujuan proyek.” *Constructability is the optimum use of construction knowledge and experience in planning, design, procurement, and field operations to achieve overall project objectives* (Fischer et al, 1997).

Dari demikian banyak definisi, definisi yang disampaikan oleh *CII*-Australia (1995) telah memberikan batasan dan ruang lingkup jelas, yang memberikan pengertian bahwa perlunya mempertimbangkan aspek pelaksanaan pada tahap desain dan sebaliknya pada tahap pelaksanaan konstruksi harus tetap berpegang pada prinsip-prinsip desain yang telah diterapkan pada solusi desain.

Constructability menjadi penting bagi kontraktor pelaksana karena desain yang tidak memperhitungkan aspek teknis dan faktor-faktor lapangan akan sangat menghambat pelaksanaannya sementara ketika Gambar-Gambar desain telah sampai di tangan kontraktor maka keberhasilan suatu pelaksanaan konstruksi menjadi tanggung jawab kontraktor. Keadaan ini akan memaksa kontraktor mengadakan beberapa perubahan yang mengakibatkan keterlambatan waktu dan pembengkakan biaya proyek.

Sedini mungkin aspek teknis pelaksanaan dan faktor-faktor lapangan dipertimbangan pada suatu proyek maka semakin banyak penghematan biaya dan waktu yang akan diperoleh (Gambar 1). Penerapan *constructability* biasanya menyebabkan peningkatan biaya pada pembelian material yang lebih mahal karena adanya standarisasi atau pre-fabrikasi atau pun investasi awal yang lebih mahal karena biaya *overhead*, tetapi penghematan waktu yang terjadi sebagai hasil penerapan *constructability* apabila dikalkulasikan dalam biaya akan mengurangi biaya total proyek.



Gambar 1. Realisasi Penghematan Biaya dan Waktu pada Penerapan *Constructability* (Russel et al., 1994)

2.1. Manfaat *Constructability*

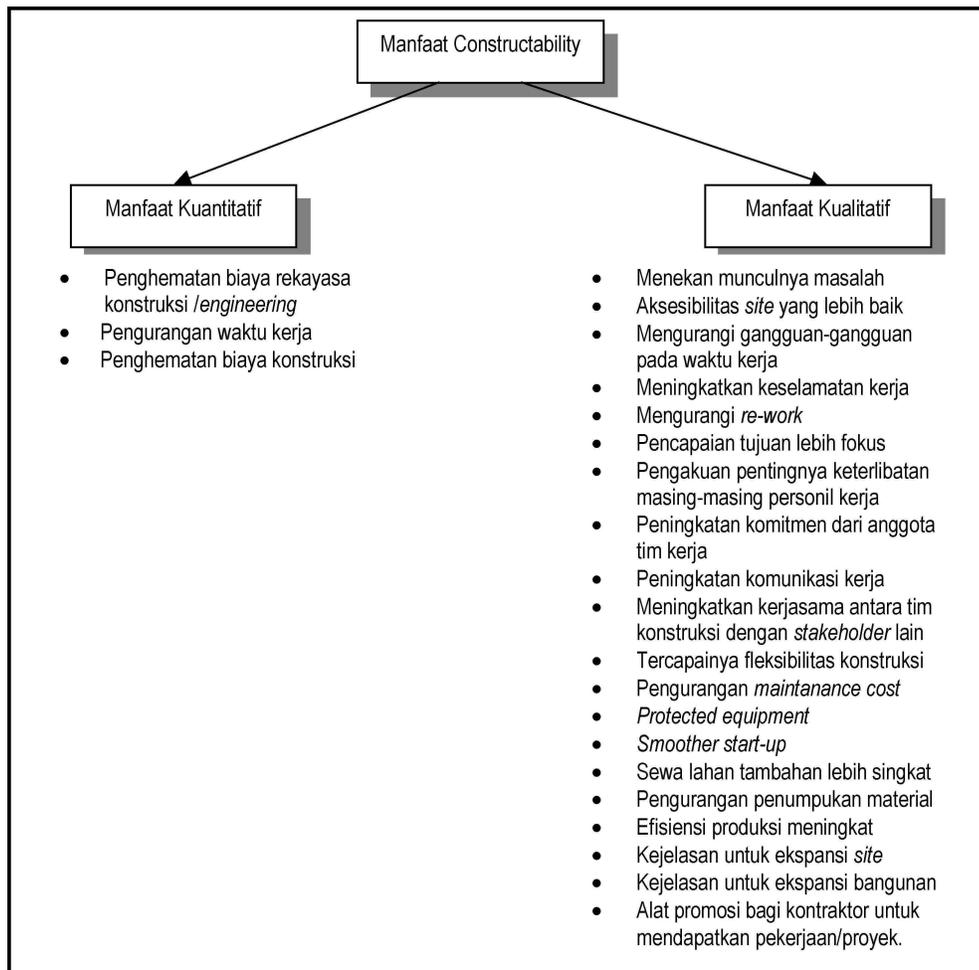
Manfaat *constructability* sering dipisahkan menjadi manfaat kuantitatif dan manfaat kualitatif (Gambar 2), namun ada pula yang memisahkan manfaat *constructability* secara langsung dan tidak langsung. Yang termasuk manfaat langsung antara lain: (1) perencanaan konstruksi jadi lebih mudah, (2) biaya desain maupun konstruksi dapat ditekan, (3) *schedule* konstruksi dapat diperpendek, (4) kualitas kerja dan hasil dapat lebih baik, (5) terdapat tanggung jawab dan komitmen yang realistis untuk pekerjaan selanjutnya dan (6) peranan *owner* telah dimulai sedini mungkin. Manfaat tidak langsung adalah sebagai berikut: (1) secara tidak langsung membangun kerjasama tim dengan satu visi untuk mencapai tujuan proyek, (2) masing-masing *stakeholder* bekerja dalam *mutual benefit*, (3) adanya silang penyaluran disiplin ilmu, (4) terjadi transfer pengalaman, (5) kontraktor akan lebih memahami desain dan begitu juga sebaliknya; desainer akan lebih memahami konstruksi proyek, (6) terbuka peluang untuk inovasi desain dan konstruksi, (7) *learning curve* dapat diperpendek, (8) sebagai keunggulan untuk dapat bersaing dalam bisnis konstruksi.

2.2. Prinsip-Prinsip *Constructability*

Dalam menilai penerapan *constructability* pada proyek konstruksi kita dapat mengambil patokan dari apakah prinsip-prinsip *constructability* dipakai atau tidak. Prinsip-prinsip ini menjadi semacam *checklist* dalam penerapan *constructability*. Adapun prinsip-prinsip itu sendiri terus dikembangkan. Pada tahun 1983 di Inggris, *Construction Industry Research Information Association (CIRIA)* mengemukakan 7 prinsip *constructability* yang kemudian dikembangkan oleh Adam (1989) menjadi 16 prinsip yang juga diakui oleh *CIRIA*. Dalam waktu yang hampir bersamaan, di Amerika Tatum et al. (1986) dan O'Connor et al. (1986) mengutarakan 14 prinsip *constructability* yang disebut sebagai "*Constructability*

Concepts File” yang kemudian diperdalam oleh Davis (1988). Dari 14 *Constructability Concepts File* tersebut oleh *Construction Industry Institute (CII)* tahun 1993 dikembangkan menjadi 17 prinsip, sementara *Construction Industry Institute Australia (CIIA)* menerapkan 12 prinsip. Walaupun terdapat beberapa acuan yang dapat kita pakai dalam penerapan *constructability*, namun demikian prinsip-prinsip tersebut dapat disesuaikan dalam arti ditambah maupun dikurangi sesuai dengan keadaan proyek seperti yang dilakukan oleh Nima (2002) yang menambahkan 17 prinsip *CII* menjadi 23 Prinsip yang disebutnya sebagai ‘konsep’ pada penelitian tentang pelaksanaan *constructability* di *West Port Highway*, Malaysia dan kemudian masih oleh Nima (2004) yang mengadopsi hanya 15 prinsip dari 17 prinsip *CII* dalam penelitian tentang penerapan *constructability* pada proyek *Kuala Selangor Cable-Stayed Bridge* di Malaysia.

Namun demikian, pada dasarnya semua penjabaran prinsip-prinsip di atas adalah sama, hanya saja pembagian dan pemisahan kategorinya yang berbeda. Penelitian ini menggunakan 12 prinsip menurut *CIIA* yang diintegrasikan ke dalam matriks evaluasi *constructability* untuk menilai penerapannya seperti yang terlihat pada Tabel 1.



Gambar 2. Manfaat *Constructability* Dipisahkan Secara Kuantitatif dan Kualitatif (Russel et al., 1994)

3. DATA DAN ANALISIS

Pada penelitian ini terdapat 2 variabel: (1) variabel pemahaman *constructability* dan (2) variabel penerapan *constructability*. Variabel pemahaman diwakili oleh 4 komponen yaitu: (1) Definisi *Constructability*, (2) Manfaat *Constructability*, (3) Konsep dan Perkembangan *Constructability*, dan (4) Hubungan *Constructability* dengan *VE* dan *TQM*.

Variabel penerapan *constructability* juga diwakili oleh 4 komponen yaitu: (1) aturan perusahaan, (2) personil, (3) dokumentasi, dan (4) implementasi, di mana masing-masing komponen penerapan *constructability* terbagi menjadi 3 parameter yang sekaligus menjadi prinsip-prinsip *constructability* menurut *CIIA*. Penelitian penerapan *constructability* disusun dalam suatu matriks evaluasi pada Tabel 1.

Terdapat 24 pertanyaan dalam kuesioner yang terdiri dari 12 pertanyaan tentang pemahaman *constructability* dan 12 pertanyaan tentang penerapan *constructability*. Daftar pertanyaan dan nilai rata-ratanya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Matriks Evaluasi Penerapan *Constructability*

Prinsip Constructability	Parameter	Klasifikasi				
		No Program (1)	Hanya Item Tertentu (2)	Program Informal (3)	Program Formal (4)	Program Formal dan Menyeluruh (5)
Aturan Perusahaan						
Program	Rancangan program <i>constructability</i> dari perusahaan	Tidak ada rancangan program	Menjadi bagian dalam manajemen konstruksi	Menjadi bagian dalam program tertentu, misal : Kualitas, atau hanya dilakukan pada level tertentu	Dipakai oleh semua level tetapi masih menjadi bagian dari program tertentu	Berdiri sendiri dan sejajar dengan program lain seperti keselamatan kerja, dll
Keterpaduan	Peraturan penggunaan <i>constructability</i>	Tidak ada, belum dibutuhkan	Tidak ada peraturan, tapi pada level tertentu dipakai, misal : manajer, pimpinan	Sudah ada pernyataan tapi belum menjadi peraturan, hanya dari mulut ke mulut	Sudah ada aturan penggunaan.	Sudah ada aturan penggunaan
Sasaran	Penjelasan sasaran proyek dengan <i>Constructability</i>	Tidak ada	Penjelasan hanya sampai pada level tertentu	Penjelasan hanya bersifat informal tidak tertulis	Penjelasan sudah tertulis	Penjelasan sudah tertulis dan dipakai sebagai acuan
Personil						
Kecakapan dan Ketrampilan Tim	Pelatihan <i>constructability</i> untuk staf/ karyawan	Tidak ada	Hanya diselipkan pada pelatihan program lain	Dilakukan seminar-seminar untuk proyek yang spesifik	Menjadi salah satu pelatihan dasar	Menjadi salah satu pelatihan dasar, dan menjadi agenda dalam perusahaan
Pengetahuan Konstruksi	Dukungan manajemen perusahaan pada penerapan <i>constructability</i>	Tidak dianggap perlu dan bermanfaat	Ada beberapa dukungan, sudah dianggap ada manfaat <i>constructability</i>	Dukungan bervariasi dan berdasarkan kepentingan proyek per proyek	Manajemen perusahaan mendukung program <i>constructability</i> dan diakui sebagai filosofi perusahaan	Dukungan penuh dari manajemen dan secara aktif program terus diperbaiki.
Sumber Daya Manusia	Staf /divisi khusus (koordinator) untuk <i>constructability</i> dengan tanggung jawabnya	Tidak ada	Tidak ada	Digabungkan dengan jabatan lain, dan untuk proyek spesifik, tanggung jawab sementara.	Ada, termasuk dalam struktur organisasi perusahaan, tanggung jawab sementara	Ada, termasuk dalam struktur organisasi perusahaan, tanggung jawab penuh

Tabel 1 (Lanjutan). Matriks Evaluasi Penerapan *Constructability*

Prinsip Constructability	Parameter	Klasifikasi				
		No Program (1)	Hanya Item Tertentu (2)	Program Informal (3)	Program Formal (4)	Program Formal dan Menyeluruh (5)
Dokumentasi						
Umpan Balik	Program dokumentasi constructability	Tidak ada	Referensi ada, terbatas.	Dokumentasi ada, digabung dengan dokumentasi lain.	Sudah ada panduan constructability perusahaan.	Panduan constructability perusahaan didistribusikan dan diperbaiki secara berkala.
Inovasi Konstruksi	Pembelajaran dari peninjauan dokumentasi	Tidak ada	Ide-ide disampaikan dari mulut	Pembelajaran dari dokumentasi pribadi, biasanya catatan proyek atau laporan proyek.	Sudah ada sistem untuk komunikasi dan pembelajaran dokumentasi.	Sudah ada database dan mencakup masukan-masukan dari semua level.
Aksesibilitas	Tracking hasil dan efek constructability serta aksesibilitas	Tidak ada	Tidak ada, akses hanya untuk level tertentu	Tidak ada atau sangat terbatas, akses hanya untuk proyek spesifik	Tracking untuk proyek atau item tertentu, hanya pada ide pokok, akses terbuka untuk semua sesuai level jabatan	Data disimpan untuk setiap proyek dan disebarluaskan, akses terbuka untuk semua level
Implementasi						
Metoda Konstruksi	Pertemuan untuk pembahasan metoda konstruksi pada tahap perencanaan/ desain	Tidak ada	Terbatas dan hanya pada level tertentu dan proyek yang spesifik	Pertemuan hanya untuk proyek yang spesifik dan sesuai kebutuhan	Sudah ada jadwal pertemuan	Sudah ada jadwal pertemuan dan dengan agenda tertentu
Spesifikasi	Penetapan spesifikasi dengan pertimbangan constructability	Tidak ada	Hanya pada proyek tertentu dan item tertentu	Telah ada pertimbangan constructability tetapi tidak dikonsepskan	Telah ada pertimbangan constructability sesuai dengan konsep	Penetapan spesifikasi berdasarkan pertimbangan matang penerapan constructability
Faktor-Faktor Eksternal	Penanganan masalah-masalah dan hambatan-hambatan constructability	Hambatan ada, tidak ditangani	Hambatan ada, dianggap sebagai faktor keterbatasan eksternal	Menyadari ada hambatan, ditangani sebagai bagian dari pekerjaan	Secara aktif diidentifikasi, mempelajari dokumentasi dan dikoreksi	Banyak hambatan teratasi, diidentifikasi dan dikoreksi dengan cepat

Tabel 2. Pertanyaan-Pertanyaan Penelitian

Variabel : Pemahaman <i>Constructability</i>		
Komponen: Definisi		
Nomor Klasifikasi	Pertanyaan	Nilai Total Bobot (%)
A.1.1	Apakah Anda sudah pernah mendengar/ membaca istilah <i>constructability</i> sebelumnya?	--
A.1.2	Darimana Anda pertama kali mendengar/ membaca istilah <i>constructability</i> ?	--
A.1.3	Pihak mana saja yang patut melaksanakan <i>constructability</i> ?	--
Komponen: Manfaat		
A.2.1	<i>Constructability</i> bertujuan untuk penghematan waktu dan biaya.	56,00
A.2.2	<i>Constructability</i> bertujuan meningkatkan komitmen anggota tim, pencapaian kualitas proyek, membuat komunikasi antar tim menjadi lancar dan memungkinkan terjadinya transfer pengetahuan dan pengalaman.	43,00
A.2.3	<i>Constructability</i> dapat mengurangi terjadinya klaim, sangketa dan <i>addenda</i> .	46,00
Nilai Rata-rata Total Bobot:		48,33
Komponen: Konsep dan Perkembangan		
A.3.1	Pada dasarnya <i>constructability</i> memanfaatkan input-input secara optimum dari pengetahuan, pengalaman dan teknologi konstruksi pada tahap perencanaan dan perancangan yang ditindaklanjuti pada tahap pengadaan dan pelaksanaan konstruksi,	56,00
A.3.2	<i>Constructability</i> lahir karena ke-kompleks-an proyek,	37,00
A.3.3	<i>Constructability</i> sebagai suatu konsep proyek secara keseluruhan, meliputi Rencana Konseptual, Pengadaan, Desain, Konstruksi dan Pemeliharaan,	49,00
Nilai Rata-rata Total Bobot:		47,33
Komponen: Hubungan dengan TQM dan VE		
A.4.1	<i>Constructability</i> merupakan bagian dari <i>Total Quality Management</i> .	42,00
A.4.2	<i>Constructability</i> dapat dijalankan bersamaan dengan penggunaan <i>Value Engineering</i> .	30,00
A.4.3	<i>Constructability</i> merupakan salah satu program dalam manajemen konstruksi seperti halnya TQM dan VE.	40,00
Nilai Rata-rata Total Bobot:		37,33

Tabel 2 (Lanjutan). Pertanyaan-Pertanyaan Penelitian

Variabel: Penerapan <i>Constructability</i>		
Komponen: Aturan Perusahaan		
Nomor Klasifikasi	Pertanyaan	Nilai Total Bobot (%)
B.1.1	Perusahaan kami menggunakan program <i>constructability</i> dalam menangani proyek-proyek perusahaan.	53,00
B.1.2	Perusahaan kami menggunakan peraturan perusahaan tentang penggunaan <i>constructability</i> dalam menangani proyek.	50,00
B.1.3	Dalam menangani proyek, kami selalu menjabarkan sasaran yang ingin dicapai dengan penggunaan <i>constructability</i> .	52,00
Nilai Rata-rata Total Bobot:		50,33
Komponen: Personil		
B.2.1	Perusahaan kami menerapkan pelatihan <i>constructability</i> pada para staf/karyawan.	40,00
B.2.2	Manajemen perusahaan kami menganjurkan dan mendukung penerapan <i>constructability</i> .	53,00
B.2.3	Dalam perusahaan kami ada jabatan khusus (koordinator) yang bertanggungjawab terhadap <i>constructability</i> dalam penanganan proyek perusahaan.	52,00
Nilai Rata-rata Total Bobot:		48,33
Komponen: Dokumentasi		
B.3.1	Perusahaan kami mendokumentasikan setiap proyek yang telah selesai dengan format perusahaan dan selalu meninjau kembali kelebihan dan kekurangannya.	68,00
B.3.2	Dalam menangani proyek baru, kami mengambil pelajaran-pelajaran untuk proyek serupa dari dokumen sebelumnya yang telah disusun perusahaan dan mencari inovasi.	63,00
B.3.3	Terdapat akses bagi personil yang terlibat dalam kontrak untuk melihat dan memberi masukan pada dokumentasi <i>constructability</i> .	57,00
Nilai Rata-rata Total Bobot:		62,67
Komponen: Implementasi		
B.4.1	Perusahaan kami mengundang/diundang dalam rapat dengan pembahasan perencanaan dan perancangan proyek guna mendapatkan/memberi masukan tentang metoda konstruksi proyek.	60,00
B.4.2	Perusahaan kami menetapkan spesifikasi yang dipakai untuk proyek berdasarkan pertimbangan <i>constructability</i> .	58,00
B.4.3	Jika terdapat kendala-kendala proyek (faktor-faktor eksternal) kami mengundang/diundang dalam rapat guna mencari solusi-solusi.	55,00
Nilai Rata-rata Total Bobot:		57,67

Pertanyaan nomor A.1.1 sampai A.1.3 tidak dicari nilai rata-ratanya karena berupa pertanyaan deskriptif. Metoda pengolahan data yang dipakai adalah dengan menghitung nilai rata-rata (*mean*) bobot dari jawaban yang diberikan responden (bobot terendah 1, bobot tertinggi 5). Kemudian menginterpretasikannya pada suatu skala interval (Tabel 3 dan 4) untuk mendapatkan suatu interpretasi nilai yang dapat dimengerti umum.

Tabel 3. Interpretasi Nilai Rata-Rata Variabel Pemahaman *Constructability*

Interval mean (%)	Interpretasi Nilai
0,00–20,00	Pemahaman Sangat Lemah
20,01–40,00	Pemahaman Lemah
40,01–60,00	Pemahaman Sedang
60,01–80,00	Pemahaman Kuat
80,01–100,00	Pemahaman Sangat Kuat

Tabel 4. Interpretasi Nilai Rata-Rata Variabel Penerapan *Constructability*

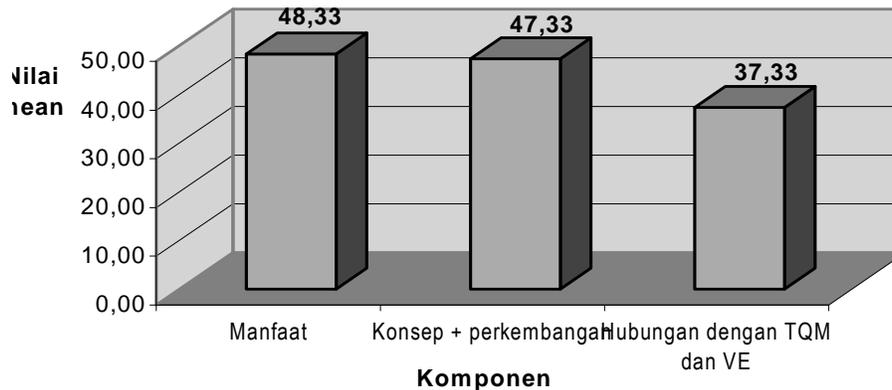
Interval Mean (%)	Interpretasi Nilai
0,00–30,00	Penerapan Lemah
30,01–60,00	Penerapan Sedang
60,01–100,00	Penerapan Kuat

Penelitian ini telah melalui uji coba validitas penelitian dengan tingkat kepercayaan 99% dan nilai signifikansi $\alpha = 0,01$, dan dinyatakan valid. Selain uji validitas juga dilakukan uji reliabilitas dimana sejumlah responden diberikan pertanyaan yang sama dalam kurun waktu 15-21 hari (*test* dan *re-test*). Dengan bantuan *software* SPSS dengan tingkat kepercayaan 95%, ke-24 pertanyaan pada Tabel 2 dinyatakan *reliable* sebagai pertanyaan penelitian.

Pada pertanyaan nomor A1.1, sebanyak 5 (33,33%) responden ternyata sudah pernah mendengar/membaca istilah *constructability* sebelumnya, sedangkan 10 responden lainnya (66,67 %) belum pernah mendengar. Dari 5 responden yang sudah mendengar/membaca istilah *constructability* sebelumnya; 57,14 % membaca dari buku, majalah, jurnal surat kabar atau dokumen, sedangkan selebihnya mendengar/ membaca dari kuliah, seminar, rekan kerja, teman atau internet. Sebanyak 9 responden atau 60% setuju bahwa *constructability* patut dilaksanakan oleh semua pihak, 3 responden atau 20% memilih konsultan perancang + kontraktor, 2 responden atau 13,33% memilih konsultan perancang + konsultan rancang bangun + kontraktor + MK, dan 1 responden atau 6,67% memilih pemilik + konsultan perancang + kontraktor + MK sebagai pihak yang patut melaksanakan *constructability* (pertanyaan A.1.3).

Jika dibandingkan nilai rata-rata bobot dari komponen manfaat, konsep dan perkembangan serta hubungan *constructability* dengan *TQM* dan *VE*, maka komponen manfaat memiliki nilai rata-rata bobot yang paling tinggi dimana pada pertanyaan A.2.1 memiliki nilai total bobot tertinggi yang artinya bahwa responden setuju bahwa *constructability* bertujuan untuk penghematan waktu dan biaya, dan yang memiliki nilai rata-rata bobot paling rendah adalah komponen hubungan *constructability* dengan *TQM* dan *VE*

(Gambar 3). Fenomena ini memberi gambaran bahwa pemahaman akan manfaat *constructability* sudah lebih baik dibandingkan pemahaman komponen-komponen lainnya, hal ini dapat dimaklumi mengingat jarang sekali kita jumpai tulisan atau informasi yang memuat konsep dan perkembangan *constructability* serta bagaimana hubungan *constructability* dengan TQM dan VE.



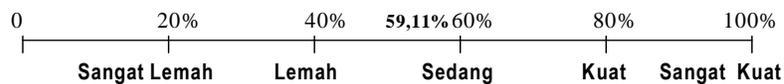
Gambar 3. Diagram Komponen Variabel Pemahaman *Constructability*

Nilai total *mean* kumulatif untuk variabel pemahaman dari ketiga komponen pemahaman: (1) *manfaat*, (2) *konsep dan perkembangan*, dan (3) *hubungan constructability dengan TQM dan VE* adalah = 48,33 + 37,33 + 37,33 = 133,00. *Mean* kumulatif ketiga komponen tersebut adalah: 133,00 : 3 = 44,33.

Intepretasi nilai berdasarkan persentase bobot:

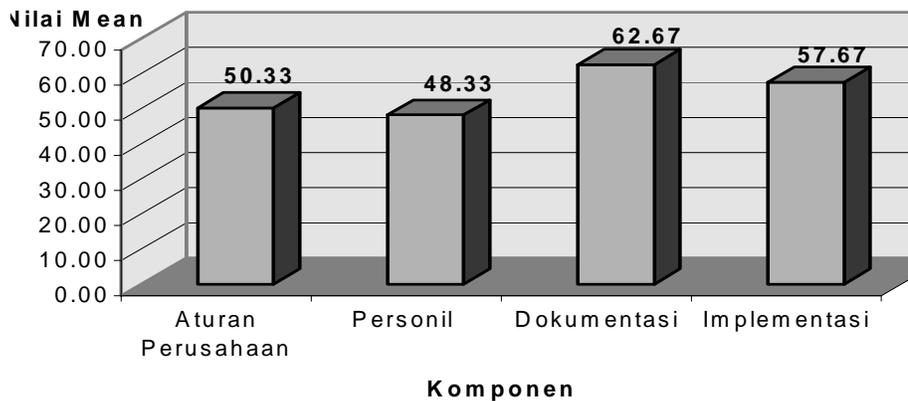
$$\frac{\text{Nilai Total Mean Kumulatif}}{\text{Jumlah Data} \times \text{Nilai Bobot Tertinggi}} \times 100\%$$

$$\frac{44,33}{15 \times 5} \times 100\% = 59,11\%$$



Dengan interpretasi nilai 59,11% dapat disimpulkan bahwa tingkat pemahaman kontraktor di Bandung adalah "Pemahaman Sedang". Hal ini cukup menggembirakan, karena angka 59,11% sudah mendekati angka 60%, yang artinya sedikit lagi akan mencapai pemahaman kuat.

Pada penelitian tentang *constructability* didapat data bahwa dari keempat komponen penelitian, yaitu: (1) *aturan perusahaan*, (2) *personil*, (3) *dokumentasi* dan (4) *implementasi* yang memiliki nilai rata-rata bobot paling tinggi adalah komponen dokumentasi diikuti oleh komponen implementasi, aturan perusahaan dan personil (Gambar 4). Keadaan ini memberi gambaran bahwa penerapan prinsip-prinsip *constructability* yang berkaitan dengan dokumentasi proyek oleh kontraktor sudah lebih baik dibandingkan dengan penerapan prinsip-prinsip *constructability* lainnya.



Gambar 4. Diagram Komponen Variabel Penerapan *Constructability*

Pertanyaan B.3.1 memiliki nilai total bobot tertinggi, yang artinya bahwa sebagian besar responden telah mendokumentasikan proyek-proyek mereka dan melakukan peninjauan kembali untuk melihat kelebihan dan kekurangannya.

Kumulatif dari total mean variabel penerapan *constructability* dengan komponen *aturan perusahaan*, *personil*, *dokumentasi*, dan *implementasi* adalah: $50,33 + 48,33 + 62,67 + 57,67 = 219$.

Intrepretasi nilai berdasarkan persentase bobot:

$$\frac{\text{Nilai Total Mean Kumulatif}}{\text{Jumlah Data} \times \text{Nilai Bobot Tertinggi}} \times 100\%$$

$$\frac{54,75}{15 \times 5} \times 100\% = 73\%$$



Angka interpretasi nilai 73,00% menyatakan bahwa penerapan prinsip-prinsip *constructability* secara keseluruhan pada kontraktor sudah berada pada "Penerapan Kuat" yang artinya sebagian besar kontraktor di Bandung telah menerapkan *constructability* pada proyek-proyek yang dipercayakan pada mereka.

4. KESIMPULAN

- 1) Sebagian besar kontraktor telah memiliki pemahaman tentang *constructability*, walaupun hanya sepertiga dari responden yang sudah pernah mendengar istilah *constructability* sebelumnya dan pemahaman akan konsep dan perkembangan serta hubungan *constructability* dengan TQM dan VE masih dapat dikatakan lemah.
- 2) Hasil penelitian menunjukkan interpretasi nilai rata-rata pemahaman *constructability* 59,11% atau "pemahaman sedang", sedangkan penerapan *constructability* berada pada angka 73,00% atau "penerapan kuat".
- 3) Komponen pemahaman yang paling kuat adalah "komponen manfaat", yang berarti kontraktor di Bandung telah memahami bahwa *constructability* akan memberikan manfaat pada segi waktu dan biaya proyek.
- 4) Komponen penerapan yang paling kuat adalah "komponen dokumentasi", yang berarti kontraktor di Bandung menerapkan dokumentasi proyek dengan baik untuk mendukung *constructability*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Trigunaryah, 2003, Constructability Practices Among Project Designers in Indonesia, *Jurnal Teknik Sipil UNTAR*, No.3 Tahun VIII.
- Fischer Martin dan Tatum C.B., 1997, Characteristics of Design-Relevant Constructability Knowledge, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 123 No. 3, September 1997.
- Manuals and Reports on Engineering Practice, 1998, *Quality in the Constructed Project, A Guide for Owners, Designers and Contractors*, Volume 1 No.73, ASCE, New York.
- Nima, Mekdam A P.E., M.ASCE dan Abdul-Kadir, Mohd R, Jaafar, Mohd S dan Alghulami, Aff. ASCE, 2002, Constructability Concepts in West Port Highway in Malaysia, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 128 No. 4, August 2002.
- Nima, Mekdam A P.E., M.ASCE dan Abdul-Kadir, Mohd R, Jaafar, Mohd S dan Alghulami, Aff. ASCE, 2004, Constructability Concepts in Kuala Selangor Cable-Stayed in Malaysia, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 130 No. 3, June 2004.
- O'Connor, James T., Miller, Steven J, 1994, Constructability Programs: Method for Assessment and Benchmarking, *Journal of Performance of Constructed Facilities*, ASCE, Vol. 8 No.1, February 1994.
- Russel, Jeffrey S., Swiggum, Kevin E., Shapiro, Jeffrey M., dan Alaydrus, Achmad F, 1994, Constructability Related to TQM, Value Engineering, and Cost/Benefit, *Journal of Constructed Facilities*, ASCE, Vol.8 No.1, February 1994.
- Yasin, Nazarkhan, 2003, *Mengenal Kontrak Konstruksi di Indonesia*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

RIWAYAT PENULIS

Yohanes L.D. Adianto adalah dosen tetap di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Danu Tirta Gunawan adalah dosen tetap di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Linna adalah asisten dosen di Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Katolik Parahyangan dan Alumnus Pascasarjana Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.