

IDENTIFIKASI DAN UPAYA PENANGGULANGAN CACAT KONSTRUKSI BANGUNAN PERUMAHAN MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA

Bowo Prihatno¹, Wulfram I. Ervianto² dan Peter F. Kaming²

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Glagahsari No.63 Yogyakarta

²Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jl. Babarsari No. 43 Yogyakarta
e-mail: bowoprihatno@gmail.com

ABSTRACT: This study aims to identify construction defects in residential buildings of type 50 and smaller in the Special Region of Yogyakarta, examine the efforts of housing developers in overcoming construction defects, as well as the level of suitability and comfort of residential buildings according to consumers. This study adopted Six Sigma method as an instrument to get the value of construction defects. Data collection is done by distributing questionnaires confirmed by interviews, as well as observations to residential buildings. Respondents numbered 14 residential consumers, 8 housing developers. Observations by researcher in 8 housing units. The results showed construction defects as a result of consumer identification was 20.87%, while the results of the identification of researcher were 25.40%. The efforts to overcome construction defects with the lowest value are: the formal application of a quality management system. The biggest obstacle in developing small types of housing is land prices. The level of feasibility of housing received an answer 50% of respondents said it was feasible, 50% of respondents said it was quite feasible. The level of comfort of residential housing gets the answer 28.6% of respondents said it was comfortable, 57.1% of respondents said it was quite comfortable, and 14.3% of respondents said it was uncomfortable.

Keywords: construction defects, six sigma, housing, developer, consumer.

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi besaran cacat konstruksi bangunan perumahan tipe 50 dan lebih kecil di Daerah Istimewa Yogyakarta, mengkaji upaya pengembangan perumahan dalam menanggulangi cacat konstruksi, serta tingkat kelayakan dan kenyamanan huni bangunan perumahan menurut konsumen. Penelitian ini mengadopsi metode six sigma sebagai instrumen untuk mendapatkan nilai cacat konstruksi. Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner yang dikonfirmasi dengan wawancara, serta observasi ke bangunan perumahan. Responden berjumlah 14 konsumen perumahan, 8 pengembang perumahan. Observasi dilaksanakan di 8 unit perumahan. Hasil penelitian menunjukkan besaran cacat konstruksi hasil identifikasi konsumen adalah 20,87% sedangkan hasil identifikasi peneliti adalah 25,40%. Upaya penanggulangan cacat konstruksi dengan nilai terendah adalah: penerapan sistem manajemen mutu secara formal. Kendala terbesar dalam pengembangan perumahan tipe kecil adalah harga tanah. Tingkat kelayakan huni perumahan memperoleh jawaban 50% responden menyatakan layak, 50% responden menyatakan cukup layak. Tingkat kenyamanan huni perumahan memperoleh jawaban 28,6% responden menyatakan nyaman, 57,1% responden menyatakan cukup nyaman, dan 14,3% responden menyatakan kurang nyaman.

Kata Kunci: cacat konstruksi, six sigma, perumahan, pengembang, konsumen

PENDAHULUAN

Rumah yang layak huni merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia setelah sandang dan pangan. Di Indonesia, kriteria mengenai rumah layak huni telah diatur dalam Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor:22/Permen/M/2008 tentang Standar Pe-

layan Minimal Bidang Perumahan Rakyat Daerah Provinsi dan Daerah Kabupaten/Kota. Kriteria yang disyaratkan meliputi tiga hal yaitu: Pertama adalah memenuhi persyaratan keselamatan bangunan, Kedua adalah memenuhi persyaratan kesehatan, Ketiga adalah mencukupi keluasan minimum, yaitu luasan bangunan 7,2 m²/orang sampai dengan 12 m²/orang. Berbagai persyara-

tan tersebut, secara tidak langsung akan menuntun adanya kualitas bangunan yang baik. Jika bangunan perumahan yang dikerjakan memiliki berbagai cacat (defect), maka kelayakan bangunan bisa jadi tidak dapat tercapai sehingga bangunan tidak dapat memberikan kenyamanan bagi penghuninya.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2017 jumlah rumah tangga yang sudah memiliki rumah sebesar 79,61% yang artinya ada 20,39% rumah tangga di Indonesia belum memiliki rumah. Berdasarkan kecukupan luas bangunan masih ada sebanyak 8,45% rumah-tangga yang tinggal di hunian yang luasnya kurang dari keluasan minimum yang disyaratkan.

Berdasarkan data dari Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI), pada tahun 2015 jumlah pengaduan masyarakat di sektor perumahan menduduki peringkat kedua tertinggi setelah masalah perbankan. Salah satu masalah yang ada di sektor perumahan adalah mutu bangunan. Menurut Bintoro (YLKI, 2017), pengaduan dan keluhan dapat berpotensi melebar menjadi konflik sosial antara pemilik/penghuni dengan pengelola kawasan perumahan. Konflik sosial tersebut merupakan muara dari eksploitasi ekonomi yang dilakukan pelaku usaha atas pemilik atau penghuni perumahan untuk memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya. Eksploitasi ekonomi oleh pengembang pada proyek perumahan berdampak pada kurang diperhatikannya kualitas bangunan perumahan sehingga muncul berbagai cacat konstruksi pada perumahan yang dijual dengan harga murah. Perumahan yang berharga murah tersebut adalah rumah tipe kecil yang umumnya memiliki luasan tidak lebih dari 50 m². Berdasarkan kondisi tersebut maka perlu diteliti besaran cacat konstruksi pada bangunan rumah tipe kecil.

Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) pada tahun 2017 ada sebesar 75,26% rumah tangga yang sudah menempati hunian milik sendiri sehingga masih ada 24,74% rumah tangga yang belum memiliki rumah. Kebutuhan yang besar terhadap kepemilikan rumah tersebut tentu menjadi peluang bisnis bagi perusahaan pengembang perumahan. Data Badan Pusat Statistik di Provinsi DIY pada tahun 2017 juga menunjukkan bahwa ada 13,02% penduduk yang masuk dalam kategori miskin. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan terhadap perumahan murah

yang harganya terjangkau di DIY masih tinggi. Penelitian terhadap kualitas bangunan perumahan serta upaya untuk menjaga kualitas tersebut tentunya perlu dilakukan khususnya pada bangunan perumahan tipe kecil yang dipasarkan oleh pengembang perumahan di Daerah Istimewa Yogyakarta

Penelitian ini dibatasi pada lingkup wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan narasumber pengembang perumahan dan konsumen perumahan kecil maksimum tipe 50. Penelitian ini memiliki tiga tujuan yaitu:

Mengidentifikasi besaran cacat konstruksi bangunan perumahan kecil maksimum tipe 50, menurut penilaian konsumen dan peneliti serta menguji tingkat korelasi antara keduanya.

Mengkaji sejauh mana upaya yang telah dilakukan oleh pengembang perumahan di Daerah Istimewa Yogyakarta untuk menanggulangi cacat konstruksi serta mengkaji apa kendala terbesar dalam pengembangan perumahan kecil maksimum tipe 50.

Mengkaji bagaimana penilaian konsumen terhadap tingkat kelayakan perumahan yang mencakup aspek keselamatan, kesehatan dan kecukupan luas bangunan, serta mengkaji penilaian konsumen terhadap kenyamanan huni bangunan perumahan kecil maksimum tipe 50.

KAJIAN PUSTAKA

Studi Literatur

Penelitian terkait identifikasi dan analisis cacat konstruksi telah ditulis oleh: Low Sui Pheng dan Mok Sze Hui (2004) dengan judul: *Implementing and Applying Six Sigma in Construction*. Penelitian tersebut menggunakan metode Six Sigma sebagai instrumen untuk proses identifikasi dan analisis cacat konstruksi yang terjadi pada bangunan. Harry dan Schroeder (Pheng dan Hui, 2004), yang merupakan pengembang utama dan pendukung program Six-Sigma di Motorola, mendefinisikan Six Sigma sebagai “metode disiplin menggunakan pengumpulan data yang sangat teliti dan analisis statistik untuk menentukan sumber kesalahan dan cara menghilangkannya. Pande dkk. (Pheng dan Hui, 2004) mendefinisikan Six Sigma sebagai: (1) cara mengukur proses, tujuan mendekati kesempurnaan yang diwaki-

li oleh 3,4 cacat per juta peluang (defects per million opportunities atau disingkat DPMO) dan lebih akurat, (2) sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan kesuksesan bisnis. Identifikasi cacat konstruksi ditampilkan dalam format tabel yang menunjukkan adanya cacat konstruksi pada tiap ruangan bangunan dan elemen bangunan yaitu: lantai, dinding, plafond, pintu dan jendela. Hasil analisis data akan menunjukkan nilai defects per million opportunities (DPMO) atau cacat per juta kemungkinan. Metode identifikasi cacat konstruksi dan analisis data tersebut dapat diterapkan pada bangunan perumahan untuk mendapatkan nilai cacat konstruksi yang akan menunjukkan persentase cacat konstruksi, nilai DPMO serta level sigma dari sampel penelitian.

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penanganan cacat konstruksi bangunan perumahan berjudul “Tanggung Jawab Developer Untuk Menanggung Cacat Tersembunyi Dalam Perjanjian Jual Beli Rumah Perumahan” yang ditulis oleh: Chandra Dewi Puspitasari (2007). Penelitian tersebut mengambil sampel responden dari lima perusahaan pengembang perumahan di wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Lima perusahaan tersebut merupakan perusahaan yang aktif berekspansi di tahun-tahun tersebut. Penelitian tersebut menemukan bahwa wujud tanggung jawab pengembang adalah berupa permohonan maaf kepada pembeli yang kemudian diikuti dengan pemberian ganti rugi berupa perbaikan kerusakan sesuai dengan standar spesifikasi bangunan yang telah diperjanjikan. Pemberian ganti rugi materiil tersebut dilakukan pada masa pemeliharaan ataupun di luar masa pemeliharaan.

Topik yang terkait dengan masalah cacat konstruksi dan penyebabnya pada bangunan perumahan sebelumnya ditulis oleh: Nur Diyana Binti Md. Kasim (2009) dengan judul “Building Defect: Case Study at Taman Seri Indah, Pulau Pinang”. Penelitian tersebut dilaksanakan dengan studi kasus pada Perumahan Taman Seri Indah, Pulau Pinang, Malaysia. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa ketidakhadiran pekerja menjadi penyumbang terbesar dalam masalah cacat konstruksi bangunan. Mengingat bahwa penelitian ini dilaksanakan di negara Malaysia, maka cukup besar kemungkinan terhadap adanya perbedaan karakteristik pada faktor penyebab

cacat konstruksi yang terjadi jika dibandingkan dengan di Indonesia.

Topik yang terkait dengan masalah cacat konstruksi dan biaya kualitas pada bangunan perumahan telah ditulis oleh: Herry Pintardi Chandra (2014) dengan judul “Studi Tentang Faktor Yang Menentukan Biaya Kualitas Pada Proyek Perumahan”. Penelitian tersebut mengambil sampel 80 responden dari perusahaan kontraktor yang mengerjakan bangunan perumahan di Surabaya. Penelitian tersebut menemukan bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap biaya kualitas perumahan di urutan pertama adalah biaya kegagalan internal, urutan kedua adalah biaya penilaian, urutan ketiga adalah biaya kegagalan eksternal, urutan keempat adalah biaya pencegahan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa jika pengembang berhasil menanggulangi cacat konstruksi dengan pencegahan, maka biaya untuk mendapatkan mutu bangunan yang baik akan lebih kecil jika dibandingkan ketika harus melakukan perbaikan dalam masa konstruksi atau masa garansi pemeliharaan bangunan. Dengan demikian perlu dikaji lebih jauh bagaimana strategi yang saat ini dilakukan oleh pengembang perumahan dalam menanggulangi cacat konstruksi baik dengan pencegahan maupun perbaikan setelah menerima keluhan dari konsumen perumahan.

Topik yang terkait dengan masalah penerapan manajemen mutu serta kaitannya terhadap biaya pada bangunan telah ditulis oleh: Parhadi (2014) dengan judul “Penerapan Manajemen Mutu Dipandang dari Aspek Biaya”. Penelitian tersebut menemukan bahwa perusahaan yang telah menerapkan sistem manajemen mutu mampu menekan biaya tanpa mengabaikan kualitas.

Definisi perumahan menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman adalah kumpulan rumah sebagai bagian dari permukiman, baik perkotaan maupun perdesaan, yang dilengkapi dengan prasarana, sarana, dan utilitas umum sebagai hasil upaya pemenuhan rumah yang layak huni. Rumah layak huni adalah rumah yang memenuhi persyaratan keselamatan bangunan dan kecukupan minimum luas bangunan serta kesehatan penghuninya. Kriteria mengenai rumah layak huni telah diatur dalam Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor: 22/Permen/M/2008 Tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Perumahan

Rakyat Daerah Provinsi Dan Daerah Kabupaten/Kota. Kriteria yang disyaratkan meliputi tiga hal yaitu: a) Memenuhi persyaratan keselamatan bangunan, yang meliputi persyaratan pada struktur bawah, struktur tengah dan struktur atas. b) Menjamin kesehatan, yang meliputi persyaratan pencahayaan alami, penghawaan alami dan sanitasi. c) Mencukupi keluasan minimum, yaitu luasan bangunan 7,2 m²/orang sampai dengan 12 m²/orang.

Definisi pengembang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah pengusaha yang mempersiapkan lahan dan sebagainya untuk perumahan (hunian dan sebagainya). Definisi konsumen adalah pemakai barang hasil produksi.

Definisi cacat konstruksi dan kegagalan konstruksi menurut Sumardjito (2011), cacat konstruksi adalah suatu kondisi penyimpangan atau ketidaksempurnaan hasil dan atau proses pekerjaan konstruksi yang masih dalam batas toleransi, artinya belum atau tidak membahayakan konstruksi secara keseluruhan. Kegagalan konstruksi adalah suatu kondisi penyimpangan, kesalahan dan atau kerusakan hasil pekerjaan konstruksi yang dapat mengakibatkan keruntuhan konstruksi.

Cacat konstruksi secara langsung akan terkait dengan mutu atau kualitas bangunan. Berkaitan dengan hal tersebut maka perlu dikaji berbagai hal terkait dengan biaya kualitas. Menurut Sofjan Assauri (Nawangari, 2007), pengertian biaya kualitas adalah semua biaya yang dikeluarkan untuk mencapai suatu mutu tertentu dari produk yang dihasilkan. Hansen dan Mowen (Nawangari, 2007), menyatakan bahwa: "Biaya kualitas adalah sebagai biaya-biaya yang timbul karena adanya kualitas buruk". Komponen-komponen biaya kualitas secara lebih detail dapat dikategorikan menjadi 4 komponen biaya yaitu: Biaya pencegahan (Prevention Cost), Biaya penilaian (Appraisal Cost), Biaya kegagalan internal (Internal Failure Cost), Biaya kegagalan eksternal (External Failure Cost). Menurut Chandra (2014), dalam bidang konstruksi bangunan, biaya pencegahan meliputi biaya perencanaan pekerjaan, audit perencanaan dan pelatihan tenaga kerja. Biaya penilaian meliputi biaya untuk verifikasi kualitas pekerjaan, audit pelaksanaan, kalibrasi/perawatan peralatan dan evaluasi material. Biaya kegagalan internal meliputi biaya untuk analisis kegagalan, pembongkaran bagian yang cacat,

pendatangan material dan pengerjaan ulang. Biaya kegagalan eksternal meliputi biaya untuk layanan pengaduan serta klaim garansi.

Sintesa

Berdasarkan latar belakang masalah dan kajian pustaka, dapat diperoleh berbagai pertanyaan penelitian yang harus dijawab oleh konsumen maupun pengembang perumahan.

Pertanyaan yang perlu dijawab oleh konsumen perumahan antara lain: a). Apa saja item bangunan perumahan yang mengalami cacat konstruksi, di seluruh ruang, pada elemen lantai, dinding, plafond, pintu dan jendela. b). Apakah bangunan perumahan yang dihuni sudah dianggap layak huni atau belum layak huni. c). Apakah bangunan perumahan yang dihuni sudah mampu memberikan kenyamanan huni sesuai dengan yang diharapkan oleh konsumen.

Pertanyaan yang perlu dijawab oleh pengembang perumahan dalam upaya penanggulangan cacat konstruksi antara lain: a). Apa saja kendala utama dalam membangun perumahan kecil berkualitas baik dan tetap memiliki harga yang kompetitif diantara masalah tenaga kerja, kemampuan ekonomi calon konsumen, harga tanah, regulasi terkait perbankan, margin keuntungan. b). Bagaimana respon terhadap keluhan konsumen tentang cacat konstruksi yang ada selama masa garansi bangunan. c). Bagaimana upaya perusahaan dalam menjaga kualitas produk perumahan agar terhindar dari cacat konstruksi yang diantaranya adalah: Penerapan Sistem Manajemen Mutu, Menganggarkan Biaya Pencegahan, Biaya Penilaian, Biaya kegagalan Internal dan Biaya Kegagalan Eksternal serta pelaksanaan dari masing-masing upaya.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang melibatkan konsumen perumahan dan perusahaan pengembang perumahan ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Penelitian pada konsumen perumahan dan observasi fisik bangunan akan menghasilkan nilai persentase cacat konstruksi dan level sigma bangunan perumahan, serta nilai persentase penilaian konsumen terhadap tingkat kelayakan dan kenyamanan perumahan dalam lima tingkatan atau skala penilaian. Perumahan dan konsumen yang menjadi sampel penelitian dibatasi pada perumahan tipe kecil maksimum tipe 50. Batasan luas terse-

but berdasarkan asumsi bahwa penghuni adalah sepasang suami istri dengan dua orang anak, maka luas bangunan yang layak dan mencukupi, diambil nilai luas bangunan $4 \times 12 \text{ m}^2 = 48 \text{ m}^2$. Batasan maksimal tipe 50 dengan luas lantai bangunan perumahan 50 m² diambil untuk memudahkan kecocokan dengan tipe-tipe luas bangunan perumahan yang dijual oleh pengembang perumahan.

Penelitian yang dilaksanakan pada konsumen perumahan menggunakan teknik observasi fisik (pengamatan visual) bangunan dan kuesioner yang jawabannya dikonfirmasi dengan wawancara

ra. Konsumen perumahan diminta mengisi tabel identifikasi cacat konstruksi bangunan perumahan yang ditinggali, dan menjawab beberapa pertanyaan terkait kelayakan dan kenyamanan huni perumahan. Peneliti menggunakan formulir identifikasi untuk observasi bangunan. Identifikasi cacat konstruksi dibatasi pada hasil pekerjaan yang dapat diamati secara visual oleh konsumen maupun peneliti. Elemen bangunan yang diamati antara lain: lantai, dinding, plafond, pintu dan jendela di masing-masing ruang dalam bangunan perumahan. Hasil identifikasi cacat konstruksi tiap unit perumahan dicatat dengan memberi tanda silang (x) dalam isian Tabel 1.

Tabel 1. Form identifikasi cacat konstruksi

Nomor	Lokasi Ruangan	Cacat Konstruksi																				
		LANTAI			DINDING			PLAFOND			PINTU, JENDELA											
		Kelurusan/Siku	Kerataan	Retak/Pecah	Berlubang	Kerapian Nat	Finishing/cat	Kerataan	Retak	Berlubang	Sponeng	Finishing/cat	Kerataan	Retak	Kerapian List	Keleceoran dari atap	Finishing	Kerapian	Kerusakan material	Fungsi buka/tutup	Asesoris	
1	Teras																					
2	Ruang Tamu																					
3	Ruang Keluarga																					
4	Ruang Makan																					
5	Kamar Tidur 1																					
6	Kamar Tidur 2																					
7	Dapur																					
8	Kamar Mandi / WC																					
Jumlah Cacat																						
Jumlah Diperiksa																						
Jumlah Total Cacat (<i>defects</i>)																						
Jumlah Total Diperiksa (<i>opportunities for defects</i>)																						
<i>Defects per million opportunities (DPMO)</i>																						
Persentase cacat konstruksi																						

Hasil identifikasi seluruh sampel selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan nilai rata-rata persentase cacat konstruksi dan defects per million opportunities (DPMO) atau jumlah cacat per satu juta kemungkinan. Level sigma pada tiap perumahan dapat diperoleh dengan konversi menurut Tabel 2.

Identifikasi cacat konstruksi dilakukan oleh konsumen dan peneliti sehingga analisis perlu dilanjutkan pada analisis korelasi persentase cacat konstruksi yang dihasilkan keduanya.

Tabel 2. Nilai Konversi Level Six Sigma

<i>Yield = Percentage of item without defects</i>	<i>Defects per millions opportunities (DPMO)</i>	<i>Sigma level</i>
30,9	690.000	1
69,2	308.000	2
93,3	66.800	3
99,4	6.210	4
99,98	320	5
99,9997	3,4	6

Sumber: Pheng, L.S., Hui, M.S., 2004

Penelitian terhadap perusahaan pengembang perumahan menggunakan alat bantu kuesioner, selanjutnya jawaban diverifikasi kembali dengan wawancara untuk memperjelas maksud dari setiap jawaban. Penelitian terhadap pengembang akan menghasilkan urutan atau ranking nilai upaya penanggulangan cacat konstruksi dari yang tertinggi sampai terendah, serta menunjukkan apa kendala terbesar yang dihadapi pengembang dalam mengembangkan perumahan tipe kecil. Item upaya yang dinilai adalah: a) Penerapan sistem manajemen mutu secara formal, b) Penerapan sistem manajemen mutu secara informal, c) Pengalokasian dana untuk biaya pencegahan serta pelaksanaannya, d) Pengalokasian dana untuk biaya penilaian serta pelaksanaannya, e) Pengalokasian dana untuk biaya kegagalan internal serta pelaksanaannya, f) Pengalokasian dana untuk biaya kegagalan eksternal serta pelaksanaannya. Setelah diperoleh nilai dari masing-masing upaya, selanjutnya diurutkan ranking masing-masing upaya sehingga dapat diketahui tiga upaya yang memiliki nilai terendah dan perlu mendapatkan prioritas dalam perbaikan dari upaya tersebut. Penelitian terhadap pengembang perumahan juga akan menghasilkan jawaban tentang kendala terbesar yang dihadapi dalam mengembangkan perumahan kecil maksimum tipe 50. Kendala-kendala yang dihadapi pengembang menurut studi literatur antara lain: tenaga kerja, kemampuan ekonomi calon konsumen, harga tanah, regulasi terkait perbankan, margin keuntungan. Pengembang diminta untuk memilih tiga kendala terbesar yang dihadapi sehingga dari keseluruhan sampel dapat diperoleh jawaban tentang apa kendala yang terbesar dalam mengembangkan perumahan kecil.

HASIL PENELITIAN

Besaran Cacat Konstruksi

Sampel perumahan beserta konsumen yang berhasil dijangkau berlokasi di Kabupaten Kulonprogo, Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul. Identifikasi cacat konstruksi bangunan perumahan dilakukan oleh konsumen dan peneliti. Hasil identifikasi oleh konsumen dapat terkumpul dari sejumlah 14 sampel perumahan dari 6 kawasan perumahan. Hasil identifikasi peneliti dapat terkumpul dari sejumlah 8 sampel perumahan dari 3 kawasan perumahan. Hasil identifikasi cacat konstruksi yang telah dianalisis rata-rata persentase, defects per million opportunities (DPMO) dan

level sigma ditampilkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Cacat konstruksi hasil identifikasi peneliti

No.	Kavling Perumahan	Identifikasi oleh Peneliti		
		Cacat (%)	DPMO	Level Sigma
1	Griya Gondangdia, A7	33,91	339.130	1,92
2	Griya Gondangdia, E8	18,95	189.474	2,49
3	Griya Gondangdia, F16	10,53	105.263	2,37
4	Griya Gondangdia, G12	15,79	157.895	2,62
5	Bumi Progo Sejahtera, A167	50,53	505.263	1,48
6	Bumi Progo Sejahtera, A170	32,63	326.316	1,95
7	Graha Margodadi Asri, 26	21,74	217.391	2,38
8	Graha Margodadi Asri, 29	19,13	191.304	2,48
Rata-rata		25,40	254.005	2,22

Tabel 4. Cacat konstruksi hasil identifikasi konsumen

No.	Kavling Perumahan	Identifikasi oleh Konsumen		
		Cacat (%)	DPMO	Level Sigma
1	Griya Gondangdia, A7	33,91	339.130	1,92
2	Griya Gondangdia, E8	10,53	105.263	2,84
3	Griya Gondangdia, F16	4,21	42.105	3,41
4	Griya Gondangdia, G12	15,79	157.895	2,62
5	Bumi Progo Sejahtera, A167	50,53	505.263	1,48
6	Bumi Progo Sejahtera, A170	31,58	315.789	1,98
7	Graha Margodadi Asri, 26	13,04	130.435	2,74
8	Graha Margodadi Asri, 29	8,70	86.957	2,92
9	Alam Brajan Residence, C2	12,59	125.926	2,75
10	Alam Brajan Residence, C9	15,65	156.522	2,63
11	Citra Graha Bangunjiwo 3, A1	45,22	452.174	1,62
12	Citra Graha Bangunjiwo 3, A3	20,87	208.696	2,41
13	Citra Graha Bangunjiwo 3, A5	26,09	260.870	2,20
14	Taman Pleret Asri, D1	3,48	34.783	3,53
Rata-rata		20,87	208.700	2,41

Rata-rata persentase cacat konstruksi menurut peneliti sebesar 25,40% dengan level sigma 2,22 sedangkan menurut konsumen sebesar 20,87% dengan level sigma 2,41. Persentase cacat konstruksi yang diperoleh selanjutnya dianalisis korelasi antara hasil identifikasi konsumen dan peneliti, dengan mengambil sampel yang sama yaitu sampel nomor 1 sampai 8. Hasil analisis menggunakan bantuan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics Submission* menghasilkan nilai *correlation coefficient* sebesar 0,833 serta nilai *Sig.(2-tailed)* sebesar 0,01 dengan keterangan *Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)* atau korelasi signifikan pada nilai alfa (α)

= 0,05. Interpretasi korelasi atau kekuatan hubungan dapat diambil berdasarkan Tabel 5.

Tabel 5. Interpretasi koefisien korelasi

Koefisien korelasi (ρ)	Kekuatan hubungan
0,0 - 0,25	sangat lemah
0,26 - 0,50	cukup
0,51 - 0,75	kuat
0,76 - 0,99	sangat kuat
1,00	sempurna

Nilai koefisien korelasi sebesar 0,833 dapat diinterpretasikan bahwa terdapat hubungan sangat kuat antara hasil identifikasi cacat konstruksi oleh konsumen dan peneliti. Arah hubungan dapat diinterpretasi berdasarkan nilai positif atau negatif angka koefisien korelasi. Koefisien korelasi yang bernilai positif menunjukkan bahwa hubungan bersifat searah, artinya semakin tinggi cacat konstruksi yang diidentifikasi konsumen, semakin tinggi pula cacat konstruksi yang diidentifikasi oleh peneliti. Signifikansi kekuatan dan arah hubungan dapat dilihat dari nilai $Sig.(2-tailed)=0,01$ yang lebih kecil dari nilai alfa (α) = 0,05 menunjukkan bahwa hubungan bersifat signifikan pada tingkat kepercayaan = $1-0,05=0,95$ atau sebesar 95%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil identifikasi cacat konstruksi oleh konsumen dapat dipertanggungjawabkan karena memiliki korelasi sangat kuat secara signifikan dengan hasil identifikasi peneliti.

Upaya Pengembang

Perusahaan pengembang yang berhasil dijaring sebagai narasumber ada sejumlah 8 perusahaan pengembang perumahan. Penilaian upaya penanggulangan cacat konstruksi dibagi menjadi 5 skala Nilai tiap-tiap upaya ditampilkan pada Tabel 6 sampai Tabel 11. Rangkang nilai masing-masing upaya dari nilai yang tertinggi sampai terendah ditampilkan pada Tabel 12.

Tabel 6. Penerapan sistem manajemen mutu secara formal

Nomor	Perusahaan Pengembang	Menerapkan Sistem Manajemen Mutu (secara formal berlaku di tingkat nasional atau internasional)				
		Sangat baik	Baik	Cukup	Kurang	Belum diterapkan
1	PT. Brahmaan Putra Sembada					1
2	PT. Merapi Arsitagraha					1
3	CV. Citra Graha Epicentra					1
4	PT. Citra Kedaton					1
5	PT. Karya Sehati Utama					1
6	PT. Sumber Baru Land					1
7	PT. Graha Properti					1
8	PT. Yusan Nindyakarsa					1
Jumlah Jawaban		0	0	0	0	8
Bobot Nilai Jawaban		5	4	3	2	1
Jumlah x Bobot Nilai		0	0	0	0	8
Nilai rata-rata Perusahaan		1				

Tabel 7. Penerapan sistem manajemen mutu secara informal

Nomor	Perusahaan Pengembang	Menerapkan Sistem Manajemen Mutu (secara informal, hanya berlaku di masing-masing perusahaan)				
		Sangat baik	Baik	Cukup	Kurang	Belum diterapkan
1	PT. Brahmaan Putra Sembada		1			
2	PT. Merapi Arsitagraha	1				
3	CV. Citra Graha Epicentra	1				
4	PT. Citra Kedaton		1			
5	PT. Karya Sehati Utama			1		
6	PT. Sumber Baru Land		1			
7	PT. Graha Properti					1
8	PT. Yusan Nindyakarsa		1			
Jumlah Jawaban		2	4	1	0	1
Bobot Nilai Jawaban		5	4	3	2	1
Jumlah x Bobot Nilai		10	16	3	0	1
Nilai rata-rata Perusahaan		3,75				

Tabel 8. Pengalokasian dana untuk biaya pencegahan serta pelaksanaannya

Nomor	Perusahaan Pengembang	Mengalokasikan dana dan melaksanakan perencanaan pekerjaan, audit perencanaan dan pelatihan tenaga kerja				
		Sangat baik	Baik	Cukup	Kurang	Belum diterapkan
1	PT. Brahmaan Putra Sembada		1			
2	PT. Merapi Arsitagraha			1		
3	CV. Citra Graha Epicentra	1				
4	PT. Citra Kedaton			1		
5	PT. Karya Sehati Utama			1		
6	PT. Sumber Baru Land			1		
7	PT. Graha Properti					1
8	PT. Yusan Nindyakarsa		1			
	Jumlah Jawaban	1	2	4	0	1
	Bobot Nilai Jawaban	5	4	3	2	1
	Jumlah x Bobot Nilai	5	8	12	0	1
	Nilai rata-rata Perusahaan			3,25		

Tabel 9. Pengalokasian dana untuk biaya penilaian serta pelaksanaannya

Nomor	Perusahaan Pengembang	Mengalokasikan dana dan melaksanakan verifikasi kualitas pekerjaan, audit pelaksanaan, kalibrasi/perawatan peralatan, evaluasi material				
		Sangat baik	Baik	Cukup	Kurang	Belum diterapkan
1	PT. Brahmaan Putra Sembada		1			
2	PT. Merapi Arsitagraha			1		
3	CV. Citra Graha Epicentra			1		
4	PT. Citra Kedaton			1		
5	PT. Karya Sehati Utama			1		
6	PT. Sumber Baru Land	1				
7	PT. Graha Properti		1			
8	PT. Yusan Nindyakarsa		1			
	Jumlah Jawaban	1	3	4	0	0
	Bobot Nilai Jawaban	5	4	3	2	1
	Jumlah x Bobot Nilai	5	12	12	0	0
	Nilai rata-rata Perusahaan			3,63		

Tabel 10. Pengalokasian dana untuk biaya kegagalan internal serta pelaksanaannya

Nomor	Perusahaan Pengembang	Mengalokasikan dana dan melaksanakan analisis kegagalan, pembongkaran bagian yang cacat, pendatangan material dan pengerjaan ulang				
		Sangat baik	Baik	Cukup	Kurang	Belum diterapkan
1	PT. Brahmaan Putra Sembada	1				
2	PT. Merapi Arsitagraha		1			
3	CV. Citra Graha Epicentra		1			
4	PT. Citra Kedaton		1			
5	PT. Karya Sehati Utama			1		
6	PT. Sumber Baru Land		1			
7	PT. Graha Properti	1				
8	PT. Yusan Nindyakarsa		1			
	Jumlah Jawaban	2	5	1	0	0
	Bobot Nilai Jawaban	5	4	3	2	1
	Jumlah x Bobot Nilai	10	20	3	0	0
	Nilai rata-rata Perusahaan			4,13		

Tabel 11. Pengalokasian dana untuk biaya kegagalan eksternal serta pelaksanaannya

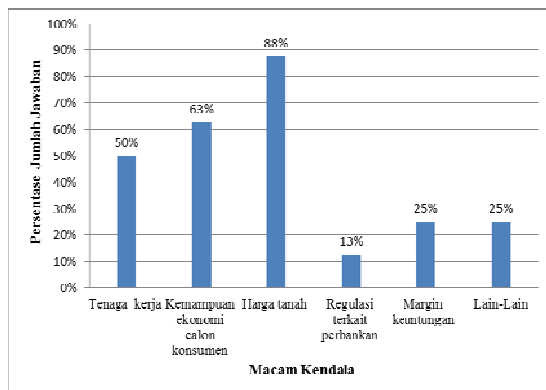
Nomor	Perusahaan Pengembang	Mengalokasikan dana dan melaksanakan layanan pengaduan, penanganan klaim garansi maupun klaim sebagai wujud tanggung jawab dalam hal jaminan mutu terhadap konsumen.				
		Sangat baik	Baik	Cukup	Kurang	Belum diterapkan
1	PT. Brahmaan Putra Sembada	1				
2	PT. Merapi Arsitagraha		1			
3	CV. Citra Graha Epicentra	1				
4	PT. Citra Kedaton		1			
5	PT. Karya Sehati Utama		1			
6	PT. Sumber Baru Land	1				
7	PT. Graha Properti		1			
8	PT. Yusan Nindyakarsa		1			
	Jumlah Jawaban	3	5	0	0	0
	Bobot Nilai Jawaban	5	4	3	2	1
	Jumlah x Bobot Nilai	15	20	0	0	0
	Nilai rata-rata Perusahaan			4,38		

Tabel 12. Rangkings nilai upaya penanggulangan cacat konstruksi

Rangking Upaya	Upaya Penanggulangan Cacat Konstruksi	Nilai rata-rata Pengembang
1	Mengalokasikan dana untuk biaya kegagalan eksternal serta pelaksanaannya	4,38
2	Mengalokasikan dana untuk biaya kegagalan internal serta pelaksanaannya	4,13
3	Menerapkan sistem manajemen mutu secara informal	3,75
4	Mengalokasikan dana untuk biaya penilaian serta pelaksanaannya	3,63
5	Mengalokasikan dana untuk biaya pencegahan serta pelaksanaannya	3,25
6	Menerapkan sistem manajemen mutu secara formal	1

Upaya penanggulangan cacat konstruksi yang mendapatkan rangking nilai tiga terendah dengan skala penilaian 1 sampai 5 adalah: penerapan sistem manajemen mutu secara formal dengan nilai 1, alokasi dana untuk biaya pencegahan dan pelaksanaannya dengan nilai 3,25 serta alokasi dana untuk biaya penilaian dan pelaksanaannya dengan nilai 3,63.

Persentase jumlah jawaban dari jumlah seluruh sampel pengembang tentang tiga kendala terbesar yang dihadapi dalam pengembangan perumahan tipe kecil ditampilkan oleh grafik pada Gambar 1.



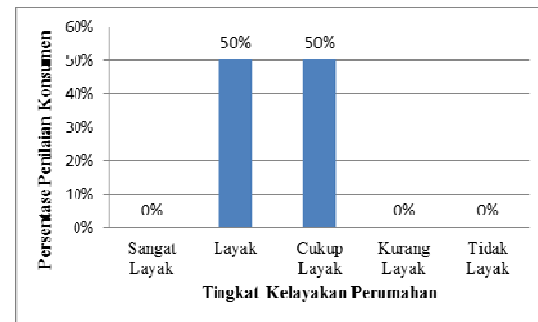
Gambar 1. Kendala pengembangan perumahan

Grafik diatas menunjukkan bahwa kendala terbesar yang dihadapi pengembang perumahan dalam mengembangkan perumahan kecil

maksimum tipe 50 adalah masalah harga tanah, dibawahnya adalah kemampuan ekonomi calon konsumen dan masalah tenaga kerja.

Kelayakan dan Kenyamanan Perumahan

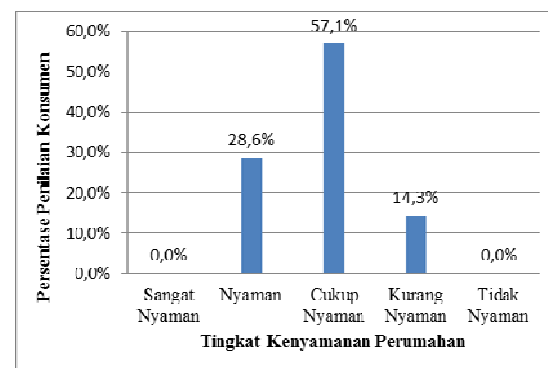
Hasil penilaian konsumen terhadap kelayakan bangunan perumahan yang dihuni, yang mencakup aspek keselamatan, kesehatan dan kecukupan luas ditampilkan oleh grafik pada Gambar 2.



Gambar 2. Tingkat kelayakan perumahan menurut konsumen

Hasil jawaban dari 14 responden konsumen perumahan, 50% responden menyatakan perumahan yang dihuni layak, sedangkan 50% responden yang lain menyatakan perumahan yang dihuni cukup layak.

Hasil penilaian konsumen terhadap kenyamanan bangunan perumahan yang dihuni, ditampilkan oleh grafik pada Gambar 3.



Gambar 3. Tingkat kenyamanan perumahan menurut konsumen

Penilaian konsumen terhadap tingkat kenyamanan perumahan menunjukkan hasil

bahwasejumlah 57,1% responden menyatakan bahwa perumahan yang dihuni cukup nyaman, 28,6% responden menyatakan nyaman dan 14,3% responden yang lain menyatakan kurang nyaman.

Data-data yang telah diperoleh baik dari pihak konsumen perumahan, pengembang perumahan maupun observasi langsung oleh peneliti memperlihatkan bahwa persentase cacat konstruksi perumahan tipe 50 dan lebih kecil di DIY dapat dikatakan tinggi karena masih berada di level sigma 2, sedangkan penilaian kualitas bangunan terbaik yang diupayakan untuk dicapai berada pada level sigma 6. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh kurangnya upaya perusahaan pengembang perumahan di DIY dalam menerapkan sistem manajemen mutu secara formal, yang terlihat dari data bahwa seluruh sampel perusahaan pengembang perumahan masih menggunakan sistem manajemen mutu secara informal saja.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan pada 8 unit bangunan perumahan, 14 konsumen perumahanserta 8 perusahaan pengembang perumahan di Daerah Istimewa Yogyakarta, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Persentase rata-rata cacat konstruksi bangunan perumahan menurut identifikasi konsumen dari 14 responden sebesar 20,87% dengan level sigma rata-rata 2,41 dan persentase rata-rata cacat konstruksi menurut identifikasi peneliti dari 8 sampel perumahan sebesar 25,40% dengan level sigma rata-rata 2,22. Koefisien korelasi cacat konstruksi hasil identifikasi konsumen dan peneliti sebesar 0,833 sehingga korelasi sangat kuat. Kualitas bangunan yang masih berada di level sigma 2 tersebut perlu ditingkatkan agar dapat mendekati kualitas terbaik (level sigma 6).
- 2) Upaya penanggulangan cacat konstruksi yang mendapatkan rangking nilai tiga terendah dengan skala penilaian 1 sampai 5 adalah: penerapan sistem manajemen mutu secara formal dengan nilai 1, alokasi dana untuk biaya pencegahan dan pelaksanaannya dengan nilai 3,25 serta alokasi dana untuk biaya penilaian dan pelaksanaannya dengan nilai 3,63. Kendala terbesar perusahaan dalam mengembangkan perumahan tipe kecil adalah masalah harga tanah. Hal terpenting yang

perlu dilaksanakan untuk meningkatkan kualitas bangunan perumahan adalah penerapan sistem manajemen mutu secara formal.

- 3) Tingkat kelayakan bangunan perumahan yang mencakup aspek keselamatan, kesehatan dan kecukupan luas menurut konsumen adalah: 50% responden menyatakan layak dan 50% responden lainnya menyatakan cukup layak. Tingkat kenyamanan bangunan perumahan menurut konsumen adalah: 28,6% responden menyatakan nyaman, 57,1% responden menyatakan cukup nyaman dan 14,3% responden menyatakan kurang nyaman. Responden tidak ada yang menjawab bangunan perumahan sangat layak atau sangat nyaman, sehingga perlu ada peningkatan dalam hal kelayakan dan kenyamanan huni bangunan perumahan.

SARAN

Berdasarkan pertimbangan mengenai berbagai keterbatasan dan kendala-kendala yang dihadapi oleh peneliti selama proses penelitian yang dilaksanakan, maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

- 1) Penelitian dapat dilanjutkan dengan penelitian baru yang mengkaji tentang cacat konstruksi serta upaya penanggulangannya pada bangunan perumahan yang memiliki tipe lebih besar dari tipe 50 maupun perumahan-perumahan mewah sehingga dapat diperoleh perbandingan mutu antara berbagai tipe perumahan.

Penelitian dapat dilanjutkan dengan penelitian baru yang mengkaji tentang langkah-langkahperbaikan upaya perusahaan pengembang perumahan untuk menanggulangi cacat konstruksi dan meningkatkan mutu bangunan terutama pada upaya penerapan sistem manajemen mutu secara formal yang mendapatkan rangking penilaian terendah dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (2017), Persentase Rumah Tangga menurut Provinsi dan Status Kepemilikan Rumah Milik Sendiri, 1999-2017, diakses 28 Januari 2018, <https://www.bps.go.id/statictable/2009/03/12/1539/persentase-rumah-tangga->

- [menurut-provinsi-dan-status-kepemilikan-rumah-milik-sendiri-1999-2017.html](#).
- Chandra, H.P. (2014), Studi Tentang Faktor Yang Menentukan Biaya Kualitas Pada Proyek Perumahan, *Konferensi Nasional Teknik Sipil 8 (KoNTekS8) Institut Teknologi Nasional - Bandung, 16 - 18 Oktober 2014*, Bandung
- Diyana, N. (2009), Building Defect: Case Study at Taman Seri Indah Pulau Pinang, *Thesis, Faculty of Civil Engineering & Earth Resources, Universiti Malaysia Pahang, Malaysia*.
- Nawang Sari, Y. (2007), Analisis Dampak Biaya Kualitas Terhadap Produktivitas Produksi, *Jurnal Computech & Bisnis, Vol. 1, No. 2*.
- Parhadi (2014), Penerapan Manajemen Mutu Dipandang Dari Aspek Biaya, *Jurnal Orbith Vol.10, Semarang*.
- Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor: 22/Permen/M/2008, Standar Pelayanan Minimal Bidang Perumahan Rakyat Daerah Provinsi Dan Daerah Kabupaten/Kota. 30 Desember 2008, Kementrian Hukum dan HAM, Jakarta.
- Pheng, L.S., Hui, M.S. (2004), Implementing and Applying Six Sigma in Construction, *Journal Of Construction Engineering And Management* © ASCE.
- Puspitasari, C.D. (2007), Tanggung Jawab Developer untuk Menanggung Cacat Tersembunyi dalam Perjanjian Jual Beli Rumah Perumahan, *Jurnal Penelitian Humaniora, Vol. 12, No. 2, Yogyakarta*.
- Sumardjito (2011). *Modul Ajar Cacat Konstruksi dan Kegagalan Konstruksi*, diakses 20 Maret 2018, <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Modul%20Ajar-CGK-1.pdf>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman
- Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (2016), Bedah Pengaduan Konsumen 2015, diakses tanggal 27 Januari 2018, <https://ylki.or.id/2016/01/bedah-pengaduan-konsumen-2015/>.