

ANALISIS REWORK PADA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG DI KABUPATEN BADUNG

Nana Sutrisna¹, I N. Arya Thanaya², I Gst. Ketut Sudipta²

Abstrak: *Rework* tidak dapat dihindari dari dunia konstruksi, *Rework* dapat memberikan dampak buruk pada performa dan produktifitas, baik konsultan maupun kontraktor. Penelitian ini bertujuan mengetahui faktor-faktor utama penyebab *rework*, usaha-usaha untuk mengurangi *rework*. Analisis yang dipakai yaitu analisis Multivariant analisis faktor dengan bantuan program *Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows version 17.0*.

Dari hasil analisis faktor diperoleh faktor utama penyebab terjadinya *rework* yaitu: aspek *owner* (Buruknya komunikasi, buruknya koordinasi, buruknya alur informasi), aspek *konsultan perencana* (Kurangnya informasi lapangan, Kurangnya Komunikasi, Keadaan digambar dengan dilapangan tidak sesuai), aspek *konsultan manajemen konstruksi* (Kurangnya informasi lapangan, Kurangnya komunikasi, Kurangnya kontrol), aspek *kontraktor mechanical electrical plumbing* (Kurangnya pengalaman staff MEP, Kurangnya pengetahuan tentang karakter bahan, Banyaknya kerja lembur), aspek *kontraktor* (Kurangnya kompetensi mandor, Kurangnya pengalaman mandor, Kurangnya pengalaman tenaga kerja, Kualitas tenaga kerja yang buruk, Kesalahan dalam menginterpretasikan spesifikasi), aspek *operator* (Buruknya alur informasi, kurangnya komunikasi, Kurangnya koordinasi, Kurangnya pengalaman operator). Usaha-usaha untuk mengurangi *rework* secara sistematis yang paling efektif menurut jawaban responden yaitu : Perencanaan yang sistematis, merinci dan menjabarkan pada setiap tahap proyek langkah-langkah yang akan ditempuh untuk mencapai sasaran mutu, Menetapkan standar komunikasi, koordinasi dan sinkronasi dalam pekerjaan proyek konstruksi dengan semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek, Menyusun batasan dan kriteria spesifikasi dan standar mutu yang akan digunakan dalam desain engineering, pembelian material dan konstruksi.

Kata Kunci : Proyek, *Rework*, Faktor Utama, Mengurangi

REWORK ANALYSIS IN BUILDING CONSTRUCTION PROJECTS IN THE DISTRICT BADUNG

Abstract: *Rework* is unavoidable from the world of construction, *Rework* can be a devastating effect on the performance and productivity of both the consultant and the contractor. This study aims to determine the main factors causing *rework*, efforts to reduce *rework*. The analysis used the analysis Multivariant factor analysis with the help of *Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows version 17.0*.

From the results obtained by factor analysis the main factors causing the occurrence of *rework* are: aspects of the owner (poor communication, poor coordination, poor information flow), aspects of planning consultants (lack of information in the field, lack of communication, the situation in the picture on the ground is not suitable). aspects of construction management consultants (lack of information in the field, lack of communication, lack of control), aspects of mechanical electrical plumbing contractors (Materials misdirected, MEP staff inexperience, lack of knowledge about the character of the material, the amount of overtime), aspects of the contractor (lack of competence foreman, foreman lack of experience, lack of experience, the quality of labor is bad, the error in interpreting the specification), aspects of operator (poor flow of information, lack of communication, lack of coordination, lack of operator experience). Efforts to systematically reduce *rework* most effective according to the respondent's answer is: Systematic planning, detailing and describing the project at every stage of the steps to be taken to achieve quality objectives, set standards of communication, coordination and construction project sinkronasi work with all parties involved in the implementation of the project, Constructing specification limits and criteria and quality standards to be used in engineering design, procurement and construction materials.

Keywords: Project, *Rework*, Key Factors, Reducing *rework*

¹ Mahasiswa Program Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Udayana

² Staf Pengajar Program Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Udayana

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Rework tidak dapat dihindari dari dunia konstruksi. *Rework* dapat memberikan dampak buruk pada performa dan produktifitas, baik konsultan maupun kontraktor. Selain itu *rework* merupakan salah satu kontributor utama dalam pembengkakan biaya dan keterlambatan proyek (Chan et al, 1997; Love, 2002).

Sejauh ini faktor-faktor utama penyebab terjadinya *rework* pada pekerjaan konstruksi gedung di Kabupaten Badung dan upaya untuk pencegahannya dan memperbaiki *rework* belum teridentifikasi dan terlaksana dengan sistematis, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian analisis *rework* pada proyek konstruksi gedung yang ada di Kabupaten Badung.

Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang yang dikemukakan, dalam penelitian ini akan diteliti apa faktor-faktor utama penyebab terjadinya *rework* pada proyek konstruksi gedung di Kabupaten Badung dan Usaha-usaha untuk mengurangi *rework* secara sistematis.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui faktor-faktor utama penyebab terjadinya *rework* pada pekerjaan proyek konstruksi gedung di Kabupaten Badung dan Mengetahui usaha-usaha untuk mengurangi *rework* secara sistematis pada proyek konstruksi gedung di Kabupaten Badung.

TINJAUAN PUSTAKA

Josepson et al (2002) mendefinisikan *rework* sebagai mengerjakan sesuatu paling tidak satu kali lebih banyak , yang disebabkan oleh ketidakcocokan dengan permintaan.

Menurut CIDA (*Construction Industry Development Agency, 1995*) *rework* adalah efek yang tidak perlu dari mengerjakan ulang suatu proses atau aktivitas yang diimplementasikan secara tidak tepat pada awalnya dan dapat ditimbulkan oleh kesalahan ataupun adanya variasi.

Menurut CII (*Construction Industry Institute oleh tim peneliti, Cause and Effect of Field Rework Research Team 153, 2000*) *rework* adalah melakukan pekerjaan di lapangan lebih dari sekali ataupun aktivitas yang memindahkan pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya sebagai bagian dari proyek.(Love., Holt., Shen., Li., and Irani. 2002).

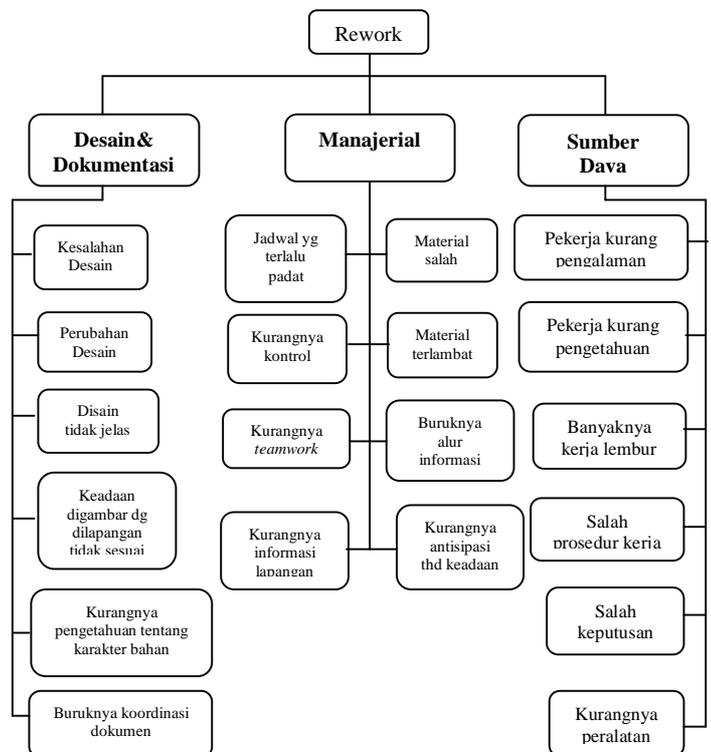
Fayek et al (2002) mendefinisikan *rework* adalah aktivitas di lapangan yang harus dikerjakan lebih dari sekali, atau aktivitas yang menghilangkan pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya sebagai

bagian dari proyek luar sumber daya, dimana tidak ada *change order* yang dikeluarkan dan *change of scope* yang diidentifikasi.

Batasan atau hal-hal yang tidak termasuk *rework* adalah : (COAA, 2002 dalam Andi, 2005)

1. Perubahan *scope* pekerjaan mula-mula yang tidak berpengaruh pada pekerjaan yang sudah dilakukan.
2. Perubahan desain atau kesalahan yang tidak mempengaruhi pekerjaan dilapangan.
3. Penambahan ataupun penghilangan *scope* pekerjaan karena kesalahan disainer dan kontraktor.
4. Kesalahan fabrikasi *off site* yang kebetulan *off site*.
5. Kesalahan fabrikasi *on-site* tapi tidak mempengaruhi aktivitas di lapangan secara langsung (diperbaiki langsung tanpa mengganggu jalannya aktivitas konstruksi).

Faktor-faktor Penyebab Rework



Gambar 1. Faktor-faktor penyebab *Rework*
 Sumber: Literatur Love et al, 1997 & 2000; Josepshon et al, 2002

Dari faktor penyebab rework yang telah teridentifikasi dari penelitian sebelumnya kemudian peneliti mengembangkan dengan melihat dari masing-masing aspek yang terlibat pada pekerjaan proyek konstruksi gedung, pada penelitian diperoleh faktor-faktor penyebab rework dilihat dari masing-masing aspek sebanyak 61 variabel (faktor). Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Faktor-faktor penyebab rework

No	Aspek	Variabel	
1	Owner	X1	Perubahan desain oleh owner
		X2	Salah dalam membuat keputusan
		X3	Buruknya koordinasi
		X4	Buruknya komunikasi
		X5	Buruknya alur informasi
2	Konsultan Perencana	X6	Kesalahan desain
		X7	Perubahan desain
		X8	Detail desain tidak jelas
		X9	Keadaan di gambar dengan di lapangan tidak sesuai
		X10	Kurangnya pengetahuan bahan
		X11	Buruknya koordinasi dokumen
		X12	Kurangnya informasi lapangan
		X13	Kurangnya komunikasi
		X14	Buruknya alur informasi
		X15	Perubahan spesifikasi
		X16	Kurangnya pengalaman staff konsultan perencana
		X17	Salah dalam pengambilan keputusan
3	Konsultan KMK	X18	Kurangnya koordinasi dari MK
		X19	Kurangnya komunikasi MK
		X20	Kurangnya informasi lapangan
		X21	Kurangnya kontrol
		X22	Buruknya alur informasi
		X23	Kurangnya pengalaman staff MK
		X24	Salah dalam pengambilan keputusan
4	Kontraktor MEP	X25	Kesalahan desain MEP
		X26	Perubahan desain MEP
		X27	Desain MEP tidak jelas
		X28	Keadaan digambar dengan dilapangan tidak sesuai
		X29	Kurangnya pengetahuan tentang karakter bahan
		X30	Kurangnya koordinasi
		X31	Kurangnya komunikasi
		X32	Buruknya alur informasi
		X33	Kurangnya pengalaman staff MEP
		X34	Banyaknya kerja lembur
		X35	Salah prosedur kerja
		X36	Salah dalam pengambilan keputusan
		X37	Perubahan spesifikasi
5	Kontraktor	X38	Jadwal terlalu padat
		X39	Kurangnya kontrol
		X40	Kurangnya komunikasi

Tabel 1 Lanjutan

No	Aspek	Variabel	
		X41	Kurangnya informasi lapangan
		X42	Material salah kirim
		X43	Material terlambat
		X44	Buruknya alur informasi
		X45	Kurangnya antisipasi terhadap keadaan alam
		X46	Kualitas tenaga kerja yang buruk
		X47	Kurangnya pengalaman tenaga kerja
		X48	Kurangnya kompetensi mandor
		X49	Kurangnya pengalaman mandor
		X50	Kurangnya pengalaman staff kontraktor
		X51	Kesalahan dalam menginterpretasikan gambar
		X52	Kesalahan dalam menginterpretasikan spesifikasi
6	Operator	X53	Banyak kerja lembur
		X54	Salah prosedur kerja
		X55	Salah dalam pengambilan keputusan
		X56	Kurangnya peralatan
		X57	Kurangnya pengalaman operator
		X58	Buruknya alur informasi
		X59	Salah dalam pengambilan keputusan
		X60	Kurangnya koordinasi
		X61	Kurangnya komunikasi

Kajian dan Analisis Data

a. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah analisis yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap obyek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis atau membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum (Sugiyono, 2011).

b. Analisis Faktor

Analisis faktor merupakan salah satu teknik analisis statistik *Multivariate* yang bertujuan untuk mereduksi data. Proses analisis faktor digunakan untuk menemukan hubungan antara variabel yang saling independen yang kemudian dikelompokkan menjadi beberapa kelompok, sehingga bisa berbentuk satu atau beberapa kumpulan variabel yang lebih sedikit dari jumlah variabel awal. Analisa faktor juga dapat dipakai untuk mengidentifikasi dan menemukan beberapa konsep faktor utama, atau biasa disebut *exploratory factor analysis* (Johnson, 2002).

Adapun rumusan yang digunakan dalam analisis faktor adalah (Santoso, 2012) :

$$F_i = W_{i1} X_1 + W_{i2} X_2 + W_{i3} X_3 + \dots + W_{ik} X_k$$

Keterangan :

F_i : Perkiraan factor ke I (didasarkan pada nilai variabel X dengan koefisien W_i)

W_i : Weight atau koefisien nilai factor ke i

k : Banyaknya variabel

Langkah-Langkah Analisis Faktor adalah sebagai berikut :

1. Memilih variabel yang layak untuk di analisis faktor, Beberapa pengukuran yang dapat dilakukan antara lain dengan memperhatikan, nilai KMO (*Kaiser Meyer Olkin*) dan MSA (*Measure of Sampling Adequacy*).
2. Ekstraksi variabel, variabel yang terpilih atau yang layak kemudian dilakukan ekstraksi variabel dengan menggunakan metode PCA (*Principal Component Analysis*). Penentuan terbentuknya jumlah kelompok faktor dilakukan dengan melihat nilai eigen yang menyatakan kepentingan relative masing-masing faktor dalam menghitung varian dari variabel-variabel yang di analisis. Nilai eigen (eigen value) dibawah 1 tidak dapat digunakan dalam menghitung jumlah faktor yang terbentuk (Singgih, 2012).
3. Rotasi kelompok faktor, Proses rotasi menghasilkan matriks komponen rotasi (*Rotated Component Matrix*). Tabel matriks komponen akan menunjukkan distribusi variabel-variabel pada sejumlah kelompok faktor dengan melihat nilai *Loading Faktor* yang terbentuk.

METODE PENELITIAN

Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah kontraktor baik kontraktor swasta maupun BUMN dan konsultan yang sedang menangani proyek konstruksi gedung di Kabupaten Badung.

Sampel Penelitian

Jumlah proyek yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah 10 proyek konstruksi gedung yang ada di Kabupaten Badung yang sedang dalam tahap pengerjaan dan menggunakan Konsultan Manajemen Konstruksi. Teknik penentuan sampel yaitu menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2011).

Responden Penelitian

Responden penelitian ini sebanyak 37 orang yang terdiri dari 20 orang responden dari pihak kontraktor, 11 orang responden dari pihak konsultan MK, dan 6 orang responden dari pihak kontraktor MEP.

Metode dan Teknik Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang ditujukan kepada para pelaksana proyek konstruksi gedung swasta yaitu kontraktor swasta maupun BUMN dan konsultan. Skala pengukuran yang dipakai yaitu skala likert. Metode dan teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis faktor, dimana untuk analisis faktor digunakan teknik analisis multivariant dan untuk analisis data dibantu dengan menggunakan program *Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows versi 17.0* melalui beberapa tahapan proses uji terhadap data sampel penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas Instrumen

Uji validitas bertujuan untuk mengetahui apakah instrument penelitian mampu mengukur apa yang ingin diukur dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat (Sugiyono2011 : 228).

Pada penelitian ini uji validitas dilakukan pada 10 orang responden dimana nilai r_{tabel} (*product moment*) dengan taraf signifikan 5% yaitu 0,632. Dari proses uji validitas instrument dapat diketahui bahwa instrumen penelitian dapat dinyatakan valid, karena masing-masing butir pertanyaan memiliki koefisien korelasi lebih besar dari r_{tabel} yaitu $<0,632$ (Sugiyono, 2011).

Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas merujuk kepada konsistensi hasil perekaman data (pengukuran) kalau instrument itu digunakan oleh kelompok orang atau orang yang sama dalam waktu berlainan atau kalau instrumen itu digunakan oleh orang atau kelompok orang yang berbeda dalam waktu yang sama atau waktu yang berlainan. Karena hasil konsisten, maka instrument dapat dipercaya (*reliable*) atau dapat di andalkan (*dependen*) (Sugiyono2011).

Uji reliabilitas dilakukan pada 10 orang responden yang sama dengan responden uji validitas, dari hasil analisis uji reliabilitas instrument dapat diketahui bahwa instrument penelitian diperoleh nilai *Alpha Cronbach's* berkisar antara 0,801 sampai 1,000, artinya variable instrument penelitian berkorelasi tinggi. Sehingga instrument penelitian dapat dikatakan *reliable* dan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut.

Analisis Faktor

1. Menilai variabel yang layak

Dari hasil output program SPSS V 17.0 untuk variabel-variabel penelitian sebanyak 61 variabel dan dijawab oleh 37 orang responden didapatkan hasil sebagai berikut :

KMO & Bartlett's test, dari hasil analisis diperoleh nilai KMO masing-masing aspek adalah aspek owner (0,572), konsultan perencana (0,702), kontraktor *mechanical electrical plumbing* (0,745), konsultan manajemen konstruksi (0,693), kontraktor (0,721), operator (0,668), sehingga dapat disimpulkan nilai KMO sudah layak karena nilai KMO hasil analisis lebih besar dari yang diisyaratkan yaitu 0,5.

Anti Image Correlation, dari analisis MSA aspek konsultan perencana, *mechanical electrical plumbing* dan operator yang dilakukan pengujian MSA lebih dari sekali karena diperoleh nilai MSA dari beberapa variabel berada dibawah angka 0,5. Sedangkan aspek owner, konsultan manajemen konstruksi dan kontraktor hanya sekali dilakukan pengujian karena nilai MSA masing-masing variabel sudah berada diatas 0,5.

Ekstraksi faktor / Factororing

Dari hasil factoring masing-masing aspek dengan menggunakan program SPSS V 17.0 diperoleh output sebagai berikut :

a. Aspek owner

Dengan melihat nilai eigen value dari hasil *factoring* pada aspek owner diperoleh 2 kelompok yaitu kelompok faktor I (2,199) dengan variance (43,971%) dan kelompok faktor II (1,278) dengan variance (25,552%). Sehingga total variance pada kelompok faktor aspek owner (69,523%), artinya faktor-faktor penyebab terjadinya *rework* pada proyek konstruksi gedung pada aspek owner dapat dijelaskan sebesar 69,523% oleh kelompok faktor yang terbentuk.

b. Aspek konsultan perencana

Dengan melihat nilai eigen value dari hasil *factoring* pada aspek konsultan perencana diperoleh 4 kelompok faktor yaitu kelompok faktor I (4,077) dengan variance (37,066%), kelompok faktor II (1,633) dengan variance (14,850%), kelompok faktor III (1,243) dengan variance (11,300%), kelompok faktor IV (1,064) dengan variance (9,675%). Sehingga total variance pada kelompok faktor aspek konsultan perencana (71,495%), artinya faktor-faktor penyebab terjadinya *rework* pada proyek konstruksi gedung pada aspek owner dapat dijelaskan sebesar 72,891% oleh kelompok faktor yang terbentuk.

c. Aspek konsultan manajemen konstruksi

Dengan melihat nilai eigen value dari hasil *factoring* pada aspek konsultan manajemen konstruksi diperoleh 2 kelompok faktor yaitu kelompok faktor I (3,391) dengan variance (48,446%), kelompok faktor II (1,080) dengan variance (15,427%). Sehingga total variance pada kelompok faktor aspek konsultan MK

(63,873%), artinya faktor-faktor penyebab terjadinya *rework* pada aspek konsultan MK dapat dijelaskan sebesar 63,873% oleh kelompok faktor yang terbentuk.

d. Aspek *mechanical electrical plumbing*

Dengan melihat nilai eigen value dari hasil *factoring* pada aspek konsultan MEP diperoleh 4 kelompok faktor yaitu kelompok faktor I (6,207) dengan variance (47,750%), kelompok faktor II (1,580) dengan variance (12,154%), kelompok faktor III (1,148) dengan variance (8,834%), kelompok faktor IV (1,039) dengan variance (7,989%). Sehingga total variance sebesar (76,727%), artinya faktor-faktor penyebab terjadinya *rework* pada aspek konsultan MEP dapat dijelaskan sebesar 76,727% oleh kelompok faktor yang terbentuk.

e. Aspek kontraktor

Dengan melihat nilai eigen value dari hasil *factoring* pada aspek kontraktor diperoleh 5 kelompok faktor yaitu kelompok faktor I (7,858) dengan variance (41,360%), kelompok faktor II (1,918) dengan variance (10,091%), kelompok faktor III (1,717) dengan variance (9,036%), kelompok faktor IV (1,410) dengan variance (7,420%), kelompok faktor V (1,808) dengan variance (5,683%). Sehingga total variance pada kelompok faktor aspek kontraktor (73,595%), artinya faktor-faktor penyebab terjadinya *rework* pada aspek kontraktor dapat dijelaskan sebesar 73,595% oleh kelompok faktor yang terbentuk.

f. Aspek operator

Dengan melihat nilai eigen value dari hasil *factoring* pada aspek konsultan perencana diperoleh 1 kelompok faktor yaitu kelompok faktor I (2,164) dengan variance (54,091%). Karena hanya terbentuk satu kelompok faktor maka faktor-faktor penyebab terjadinya *rework* pada aspek operator dapat dijelaskan sebesar 54,091% oleh kelompok faktor yang terbentuk.

Rotasi

Dari hasil rotasi kelompok faktor masing-masing aspek dengan menggunakan program SPSS V 17.0 diperoleh output sebagai berikut :

a. Aspek owner

Kelompok faktor I (buruknya komunikasi, buruknya koordinasi, buruknya alur informasi) dengan variance sebesar 43,971% dengan nilai *loading factor* variabel-variabel pembentuk berkisar antara 0,763 sampai 0,875 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor I berkorelasi **cukup-tinggi**. Kelompok faktor II (salah dalam pengambilan keputusan, perubahan desain oleh owner) dengan variance sebesar 25,552% dengan nilai *loading factor* variabel-variabel pembentuk berkisar antara 0,752 sampai

- 0,843 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor II berkorelasi **cukup-tinggi**.
- b. Aspek konsultan perencana
 Kelompok faktor I (kurangnya pengetahuan bahan, kurangnya pengalaman staff konsultan perencana, keadaan digambar dengan dilapangan tidak sesuai, salah dalam pengambilan keputusan) dengan variance sebesar 37.066% dengan nilai *loading factor* variabel-variabel pembentuk berkisar antara 0,650 sampai 0,773 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor I berkorelasi **rendah-cukup**. Kelompok faktor II (kurangnya komunikasi, kurangnya informasi lapangan) dengan variance sebesar 14.850% dengan nilai *loading factor* variabel-variabel pembentuk berkisar antara 0,799 sampai 0,825 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor II berkorelasi **cukup**. Kelompok faktor III (perubahan desain oleh owner, detail desain tidak jelas) dengan variance sebesar 11.300% dengan nilai *loading factor* variabel-variabel pembentuk berkisar antara 0,793 sampai 0,842 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor III berkorelasi **cukup-tinggi**. Kelompok faktor IV (buruknya alur informasi, perubahan spesifikasi) dengan variance sebesar 9.675% dengan nilai *loading factor* variabel-variabel pembentuk berkisar antara 0,750 sampai 0,850 berkorelasi **cukup-tinggi**.
- c. Aspek manajemen konstruksi
 Kelompok faktor I (kurangnya informasi lapangan, kurangnya komunikasi, kurangnya kontrol) dengan variance sebesar 48,446% dengan nilai *loading factor* berkisar antara 0,663 sampai 0,910 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor I berkorelasi **cukup-tinggi**. Kelompok faktor II salah dalam pengambilan keputusan, buruknya alur informasi, kurangnya koordinasi MK) dengan variance sebesar 15,427% dengan nilai *loading factor* berkisar antara 0,638 sampai 0,813 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor II berkorelasi **cukup-tinggi**.
- d. Aspek kontraktor *mechanical electrical plumbing*
 Kelompok faktor I (kurangnya pengalaman staff MEP, kurangnya pengetahuan tentang karakter bahan, banyaknya kerja lembur) dengan variance sebesar 47,750% dengan nilai *loading factor* berkisar antara 0,589 sampai 0,796 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor I berkorelasi **agak rendah-cukup**. Kelompok faktor II (keadaan digambar dengan dilapangan tidak sesuai, perubahan desain MEP, desain MEP tidak jelas) dengan variance sebesar 12,154% dengan nilai *loading factor* berkisar antara 0,761 sampai 0,800 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor II berkorelasi **cukup**. Kelompok faktor III (salah prosedur kerja, kesalahan desain MEP, perubahan spesifikasi) dengan variance sebesar 8,834% dengan nilai *loading factor* berkisar antara 0,691 sampai 0,784 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor III berorelasi **cukup**. Kelompok faktor IV (kurangnya komunikasi, kurangnya koordinasi, banyaknya kerja lembur) dengan variance sebesar 7,989% dengan nilai *loading factor* berkisar antara 0,614 sampai 0,845 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor IV berorelasi **cukup-tinggi**.
- e. Aspek kontraktor
 Kelompok faktor I (kurangnya kompetensi mandor, kurangnya pengalaman mandor, kualitas tenaga kerja yang buruk, kesalahan dalam menginterpretasikan spesifikasi) dengan variance sebesar 41,360% dengan nilai *loading factor* berkisar antara 0,606 sampai 0,875 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor I berkorelasi **cukup-tinggi**. Kelompok faktor II (kurangnya peralatan, kesalahan dalam menginterpretasikan gambar, buruknya lur informasi, salah prosedur kerja) dengan variance sebesar 10,095% dengan nilai *loading factor* berkisar antara 0,578 sampai 0,782 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor II berkorelasi **cukup**. Kelompok faktor III (kurangnya informasi lapangan, kurangnya antisipasi terhadap keadaan alam, banyaknya kerja lembur) dengan variance sebesar 9,036% dengan nilai *loading factor* berkisar antara 0,564 sampai 0,815 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor III berkorelasi **agak rendah-cukup**. Kelompok faktor IV (kurangnya komunikasi, kurangnya kontrol) dengan variance sebesar 7,420% dengan nilai *loading factor* berkisar antara 0,671 sampai 0,888 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor IV berkorelasi **cukup-tinggi**. Kelompok faktor V (salah dalam pengambilan keputusan, material terlambat) dengan variance sebesar 5,683% dengan nilai *loading factor* berkisar antara 0,641 sampai 0,746 artinya variabel-variabel pembentuk kelompok faktor V berkorelasi **cukup**.
- f. Aspek operator
 Dari hasil ekstraksi jumlah faktor aspek *operator* diperoleh hanya satu kelompok faktor. Keragaman kelompok faktor I (buruknya alur informasi, kurangnya komunikasi, kurangnya koordinasi, kurangnya pengalaman staff operator) dengan variance sebesar 54,091% dengan nilai *loading factor* berkisar antara 0,603 sampai 0,817 artinya variabel-variabel

pembentuk kelompok faktor I berkorelasi cukup-tinggi.

Faktor-faktor penyebab terjadinya rework pada proyek konstruksi gedung di Kabupaten Badung

Dari hasil analisis dapat diketahui faktor-faktor penyebab terjadinya *rework* pada pekerjaan proyek konstruksi gedung di Kabupaten Badung yaitu :

- a. Aspek owner
Kelompok faktor I (buruknya komunikasi, buruknya koordinasi, buruknya alur informasi), kelompok faktor II (salah dalam pengambilan keputusan, perubahan desain oleh owner).
- b. Aspek konsultan perencana
Kelompok faktor I (kurangnya pengetahuan bahan, kurangnya pengalaman staff konsultan perencana, keadaan digambar dengan dilapangan tidak sesuai, salah dalam pengambilan keputusan). Kelompok faktor II (kurangnya komunikasi, kurangnya informasi lapangan). Kelompok faktor III (perubahan desain oleh owner, detail desain tidak jelas). Kelompok faktor IV (buruknya alur informasi, perubahan spesifikasi).
- c. Aspek manajemen konstruksi
Kelompok faktor I (kurangnya informasi lapangan, kurangnya komunikasi, kurangnya kontrol). Kelompok faktor II (salah dalam pengambilan keputusan, buruknya alur informasi, kurangnya koordinasi MK).
- d. Aspek kontraktor *mechanical electrical plumbing*
Kelompok faktor I (kurangnya pengalaman staff MEP, kurangnya pengetahuan tentang karakter bahan, banyaknya kerja lembur). Kelompok faktor II (keadaan digambar dengan dilapangan tidak sesuai, perubahan desain MEP, desain MEP tidak jelas). Kelompok faktor III (salah prosedur kerja, kesalahan desain MEP, perubahan spesifikasi). Kelompok faktor IV (kurangnya komunikasi, kurangnya koordinasi, banyaknya kerja lembur).
- e. Aspek kontraktor
Kelompok faktor I (kurangnya kompetensi mandor, kurangnya pengalaman mandor, kualitas tenaga kerja yang buruk, kesalahan dalam menginterpretasikan spesifikasi). Kelompok faktor II (kurangnya peralatan, kesalahan dalam menginterpretasikan gambar, buruknya lur informasi, salah prosedur kerja) Kelompok faktor III (kurangnya informasi lapangan, kurangnya antisipasi terhadap keadaan alam, banyaknya kerja lembur). Kelompok faktor IV (kurangnya komunikasi, kurangnya kontrol). Kelompok faktor V (salah dalam pengambilan keputusan, material terlambat).
- f. Aspek operator

Kelompok faktor I (buruknya alur informasi, kurangnya komunikasi, kurangnya koordinasi, kurangnya pengalaman staff operator).

Usaha-usaha mengurangi rework

Peneliti menyajikan enam macam cara yang paling efektif yang dapat digunakan untuk mengurangi *rework*, kemudian responden memberikan pilihan cara yang paling efektif secara sistematis untuk mengurangi rework. Hasil analisis ranking jawaban responden yaitu :

1. Perencanaan yang sistematis, merinci dan menjabarkan pada setiap tahap proyek langkah-langkah yang akan ditempuh untuk mencapai sasaran mutu (P4)
2. Menetapkan standar komunikasi, koordinasi dan sinkronasi dalam pekerjaan proyek konstruksi dengan semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek (P1)
3. Menyusun batasan dan kriteria spesifikasi dan standar mutu yang akan digunakan dalam desain engineering, pembelian material dan konstruksi (P6)
4. Pembuatan prosedur pelaksanaan kegiatan pengendalian mutu yang meliputi pemantauan, pemeriksaan, pengujian, pengukuran dan pelaporan hasil (P5)
5. Mengurangi kerja lembur (P2)
6. Menyusun organisasi dan pengisian personil untuk melaksanakan kegiatan penjaminan mutu (*Right people, Right position, Right time*) (P3)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Meskipun *rework* tidak dapat sepenuhnya dihindari dari dunia konstruksi, usaha-usaha untuk mengurangi atau mencegah terjadinya *rework* harus dilakukan mengingat dampak yang diakibatkan cukup besar. Penelitian ini menyajikan faktor-faktor utama penyebab terjadinya *rework* dilihat dari pihak-pihak yang terlibat pada pekerjaan proyek konstruksi gedung di Kabupaten Badung.

Faktor utama penyebab terjadinya *rework* pada pekerjaan proyek konstruksi gedung di Kabupaten Badung yaitu: **Aspek owner** yaitu Buruknya komunikasi, Buruknya koordinasi, Buruknya alur informasi. **Aspek konsultan perencana** yaitu Kurangnya informasi lapangan, Kurangnya komunikasi, Keadaan digambar dengan dilapangan tidak sesuai. **Aspek manajemen konstruksi** yaitu Kurangnya informasi lapangan, Kurangnya komunikasi, Kurangnya control. **Aspek kontraktor *mechanical electrical plumbing*** yaitu Kurangnya pengalaman staff MEP, Kurangnya pengetahuan tentang karakter bahan, Banyaknya kerja lembur. **Aspek kontraktor** yaitu Kurangnya kompetensi mandor, Kurangnya pengalaman mandor,

Kurangnya pengalaman tenaga kerja, Kualitas tenaga kerja yang buruk, Kesalahan dalam menginterpretasikan spesifikasi. **Aspek operator** yaitu Buruknya alur informasi, Kurangnya komunikasi, Kurangnya koordinasi, Kurangnya pengalaman operator.

Usaha-usaha untuk mengurangi *rework* secara sistematis pada pekerjaan proyek konstruksi gedung di Kabupaten Badung berdasarkan jawaban kontraktor dan konsultan yaitu : Perencanaan yang sistematis, merinci dan menjabarkan pada setiap tahap proyek langkah-langkah yang akan ditempuh untuk mencapai sasaran mutu, Menetapkan standar komunikasi, koordinasi dan sinkronasi dalam pekerjaan proyek konstruksi dengan semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek, Menyusun batasan dan kriteria spesifikasi dan standar mutu yang akan digunakan dalam desain engineering, pembelian material dan konstruksi.

Saran

Karena keterbatasan waktu dan biaya diiharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat diteliti dampak *rework* terhadap biaya dan waktu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ir. I Nyoman Arya Thanaya., ME, PhD sebagai pembimbing I dan Ir. I Gusti Ketut Sudipta., MT sebagai Pembimbing II yang dengan penuh perhatian memberikan bimbingan, dorongan semangat dan saran dalam penyelesaian tesis ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, 2004. *Studi Mengenai Faktor-Faktor Penyebab Rework pada Proyek-Proyek di Surabaya*, Skripsi, Universitas Kristen Petra, Indonesia.
- Chan, D.W.M and Kumaraswamy, M.M., A Comparative Study of Cause of Time Overruns in Hong Kong Construction Projects, *International Journal of Project Management*, 15 (1), 1997, pp.55-63
- Construction Industry Development Agency (CIDA). *Measuring Up or Muddling Tough: Best Practice in the Australian Non-Residential Construction Industry*, CIDA and Masters Builders Australia, Sydney Australia, 1995.
- Fayek, A.R., Dissanayake, M., Campero, O., Wolf, H., & Van Tol, A., *Measuring and Classifying Construction Filed Rework: A Pilot Study*, 2002 <available at www.coaa.ab.ca/costreduction/Aminah_Robinson_Fayek_Forum_2002.pdf>

- Love, P.E.D., Influence of Project Type and Procurement Method on Rework Cost in Building Construction Projects, *Journal of Construction Engineering and Management*. 128 (1), 2002, pp. 18-29.
- Johnson, R.A., and Wichern, 2002. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall, inc.
- Singgih, S. 2012. Aplikasi SPSS pada statistic MultivariantElex Media Komputindo. Jakarta.
- Sugiyono, 2011. *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta. Bandung.