

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB PEKERJAAN ULANG ATAU REWORK PADA PROYEK KONSTRUKSI

(Studi Kasus : Proyek Apartemen Sky House BSD+ Phase 2)
Analysis of Factors Causing Rework on Construction Projects
(Case Study: Sky House BSD+ Phase 2 Apartment Project)

Mey Sillvia Afrianti*, Yunita Dian Suwandari*, Mohamad F.N. Aulady**

*Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta

**Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Adhi Tama, Surabaya

Email : meysillviaafrianti@gmail.com, yunita.dian@mercubuana.ac.id,
mohamadaulady@itats.ac.id

Manuscript received: 01 September 2023

Accepted: 15 November 2023

Abstrak

Dalam proses pelaksanaan sebuah proyek seringkali mengalami kendala yang membuat terhambatnya penyelesaian proyek konstruksi. Salah satu yang dapat menghambat suatu proyek konstruksi adalah disebabkan oleh adanya pekerjaan ulang atau rework. Rework dapat terjadi pada setiap proyek konstruksi, hal ini juga terjadi pada proyek Apartemen Sky House BSD+ Phase 2. Proyek ini mengalami penambahan waktu karena terjadinya pekerjaan yang kualitasnya tidak memenuhi standar kriteria yang telah ditentukan sehingga diperlukan pekerjaan rework untuk memperbaiki mutu dan kualitas dari pekerjaan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pekerjaan rework, mengetahui faktor dominan pekerjaan rework serta mengetahui solusi pencegahan terhadap faktor yang menyebabkan terjadinya pekerjaan rework pada proyek Apartemen Sky House BSD+ Phase 2. Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif dengan instrumen penelitian kuesioner, kemudian dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan program computer SPSS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada 6 faktor utama penyebab terjadinya pekerjaan ulang atau rework, yaitu faktor desain dan dokumentasi, faktor manajerial, faktor sumber daya, faktor manajerial dan peralatan dan faktor site conditions. Faktor yang paling dominan penyebab pekerjaan ulang atau rework pada proyek Apartemen Sky House BSD+ Phase 2 adalah faktor desain dan dokumentasi dengan sub variabel perubahan desain (X1.1), tidak ada shop drawing yang matang dari segi detail (X1.6), faktor manajerial dengan sub variabel kurangnya kontrol di lapangan (X2.1), dan faktor sumber daya dengan sub variabel prosedur kerja yang salah (X3.3). Solusi pencegahan pekerjaan rework adalah untuk desain gambar harus diperhatikan perencanaannya, shop drawing harus dibuat dengan tingkat detail yang jelas, melakukan pengawasan extra pada tenaga kerja agar kesalahan kerja dapat diminimalisir dan sering melakukan rapat koordinasi lapangan untuk mengetahui apakah pekerjaan di lapangan sudah berjalan sesuai dengan prosedur pekerjaan.

Kata kunci : Proyek konstruksi, Rework, SPSS.

PENDAHULUAN

Suatu proyek dikatakan sukses apabila minimal memenuhi empat faktor, antara lain adalah proyek berjalan sesuai jadwal kontrak, mendapatkan keuntungan karena pengeluaran sesuai dengan yang direncanakan, masalah yang terjadi dalam proyek kecil, dan tidak terjadinya kecelakaan kerja. Akan tetapi pada kondisi di lapangan seringkali mengalami kendala yang membuat terhambatnya penyelesaian proyek konstruksi. Jika suatu proyek konstruksi mengalami keterlambatan dalam pengerjaannya maka akan berdampak pada anggaran biaya. Jika metode yang digunakan kurang baik maka akan sangat mempengaruhi pelaksanaan proyek dan dapat menyebabkan kerugian dari segi

biaya, mutu, dan waktu. Salah satu kerugian yang ditimbulkan pada pelaksanaan proyek konstruksi disebabkan oleh adanya pekerjaan ulang atau *rework* (Hamid dkk. 2019).

Rework dapat terjadi pada setiap proyek konstruksi, hal ini juga terjadi pada proyek pembangunan Apartemen *Sky House BSD+ Phase 2* yang berlokasi di Jalan Edutown, Sampora, Cisauk, Tangerang Selatan, Banten. Proyek ini telah dimulai pada bulan Oktober 2019 dan direncanakan akan selesai pada bulan Oktober 2021 dengan durasi pelaksanaan proyek 760 hari kalender sesuai kontrak kerja. Akan tetapi faktanya di lapangan proyek belum selesai dan masih berjalan sampai Februari 2023, sehingga mengalami penambahan waktu pengerjaan sebesar 63.15% dari kontrak awal. Hal tersebut diakibatkan karena terjadinya pekerjaan yang kualitasnya tidak memenuhi standar kriteria yang telah ditentukan, sehingga diperlukan pekerjaan ulang atau *rework* untuk memperbaiki mutu atau kualitas dari pekerjaan tersebut. Pada proyek pembangunan Apartemen *Sky House BSD+ Phase 2*, pekerjaan ulang atau *rework* sering terjadi pada pekerjaan *finishing*, karena dalam pengerjaannya membutuhkan ketelitian dan kerapian. Berdasarkan hasil observasi awal, salah satu faktor penyebab pekerjaan ulang atau *rework* diantaranya diketahui dari kesalahan dan perubahan desain yang tidak sesuai dengan permintaan sehingga perlu dilakukan perbaikan kembali. Maka dari itu harus diteliti faktor – faktor penyebab pekerjaan ulang atau *rework* sehingga nantinya dapat meminimalisir terjadinya pekerjaan ulang atau *rework* tersebut.

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan pekerjaan ulang atau *rework* pada proyek Apartemen *Sky House BSD+ Phase*, mengetahui factor dominan yang menyebabkan pekerjaan ulang atau *rework* pada proyek Apartemen *Sky House BSD+ Phase 2*, serta mendapatkan solusi pencegahan untuk faktor-faktor yang menyebabkan pekerjaan ulang atau *rework* pada proyek Apartemen *Sky House BSD+ Phase 2*.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Proyek

Proyek adalah gabungan dari sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi (Rantung dkk, 2014). Definisi lain menyatakan bahwa proyek merupakan serangkaian aktifitas yang saling terkait, dilaksanakan berdasarkan rencana untuk mencapai tujuan pasti dalam jadwal tertentu dan dinyatakan selesai bila tujuan sudah tercapai (Kiswati dan Chasanah, 2019).

Suatu proyek dinyatakan berhasil dan sukses dalam pelaksanaannya apabila memenuhi ketiga kriteria dibawah ini, yaitu:

1. Proyek harus diselesaikan dengan pengeluaran yang tidak melebihi anggaran atau dapat dikatakan memenuhi sasaran anggaran.
2. Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun jadwal dan tanggal akhir yang telah ditentukan.
3. Produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria mutu yang disyaratkan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis kuantitatif. Selanjutnya penelitian dapat dilakukan dengan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Sumber data primer diperoleh dari hasil wawancara dan kuesioner dengan pihak terkait secara langsung antara pewawancara dengan responden penelitian dan kuesioner yang disebarakan ke masing-masing responden. Sedangkan untuk data sekunder bersumber langsung dari proyek seperti dokumen kontrak, *shop drawing*, data pekerjaan *rework*, serta penelitian terdahulu. Daftar pertanyaan atau kuesioner dibagikan untuk diisi dan hasil dari kuesioner akan dianalisis menggunakan alat bantu statistik.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2019).

Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel bebas disimbolkan dengan huruf X. Yang menjadi variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah faktor-faktor penyebab pekerjaan ulang atau *rework* pada proyek Apartemen *Sky House BSD+ Phase 2*.

Tabel 1 Variabel-variabel bebas (X)

No	Kode	Faktor dan Variabel	Sumber
A Faktor Desain dan Dokumentasi (X1)			
1	X1.1	Kesalahan desain	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019)
2	X1.2	Perubahan desain	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019)
3	X1.3	Detail yang tidak jelas	(Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019)
4	X1.4	Kurangnya pengetahuan terhadap bahan	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019)
5	X1.5	Kenyataan di lapangan tidak sesuai dengan di gambar	(Hidayat, 2021)
6	X1.6	Buruknya koordinasi dokumen	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019)
7	X1.7	Tidak ada <i>shop drawing</i> yang matang dari segi desain	(Immanuel, 2020)
B Faktor Manajerial (X2)			
8	X2.1	Jadwal yang terlalu padat	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019)
9	X2.2	Kurangnya kontrol di lapangan	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019)
10	X2.3	Kurangnya <i>teamwork</i>	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019)
11	X2.4	Kurangnya informasi keadaan lapangan	(Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019)
12	X2.5	Kurangnya antisipasi terhadap keadaan alam	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019)
13	X2.6	Pelaksanaan kegiatan terlambat/tidak tepat waktu	(Hidayat, 2021),

No	Kode	Faktor dan Variabel	Sumber
14	X2.7	Buruknya alur informasi	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019)
15	X2.8	Kurangnya pensosialisasian <i>Standard Operating Procedure</i>	(Hamid, 2019)
16	X2.9	Manajemen kontraktor salah mengambil keputusan	(Hamid, 2019)
17	X2.10	Manajemen kontraktor tidak membuat kebijakan <i>zero defect construction</i>	(Hamid, 2019)
18	X2.11	Komunikasi yang buruk antara para pihak	(Immanuel, 2020)
C Faktor Sumber Daya (X3)			
19	X3.1	Pekerja kurang pengalaman	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019), (Hamid, 2019)
20	X3.2	Pekerja kurang pengetahuan	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019), (Hamid, 2019)
21	X3.3	Banyaknya kerja lembur	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019), (Hamid, 2019)
22	X3.4	Prosedur kerja yang salah	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019), (Hamid, 2019)
23	X3.5	Peralatan yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan	(Hidayat, 2021)
24	X3.6	Kurangnya peralatan	(Puspa, 2022), (Hidayat, 2021), (Supriyanti, (2019)
25	X3.7	Peralatan tidak berada dalam kondisi yang baik	(Hidayat, 2021)
26	X3.8	Kurangnya memperhatikan QA/QC	(Immanuel, 2020)
27	X3.9	Perintah kerja yang tidak jelas kepada pekerja	(Immanuel, 2020)
D Faktor Manajerial dan Peralatan (X4)			
28	X4.1	Kurangnya pengontrolan mutu material yang sampai di lapangan	(Rizal, 2018)
29	X4.2	Kurangnya peralatan yang memadai	(Hamid, 2019)
30	X4.3	Pengiriman material yang terlambat	(Immanuel, 2020)
31	X4.4	Material tidak berada di tempat yang dibutuhkan	(Chundawan, 2018)
32	X4.5	Spesifikasi material yang dikirim tidak sesuai	(Immanuel, 2020)
E Faktor Mutu (X5)			
33	X5.1	Mutu material tidak sesuai standar	(Hamid, 2019), (Rizal, 2018)
34	X5.2	Kurangnya pengetahuan tentang spesifikasi	(Rizal, 2018)
F Faktor Site Conditions (X6)			
35	X6.1	Cuaca yang sulit diprediksi pada saat pelaksanaan konstruksi	(Hamid, 2019), (Rizal, 2018)
36	X6.2	Terjadinya bencana alam	(Rizal, 2018)
37	X6.3	Kondisi lokal yang mengganggu berjalannya proyek	(Rizal, 2018)

Sumber : *Pengolahan Data, 2023*

Variabel Terikat (Dependent Variable)

Variabel dependen atau terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas, disimbolkan dengan huruf Y. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah *rework* terhadap pelaksanaan proyek Apartemen *Sky House BSD+ Phase 2* (Y).

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah kuesioner (angket). Terdapat dua tahapan kuesioner yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

Kuesioner Tahap Pertama (Kuesioner Pakar/Validasi Pakar Awal)

Merupakan kuesioner yang ditujukan untuk memvalidasi variabel bebas oleh para pakar yang terlibat secara langsung di pembangunan proyek Apartemen *Sky House BSD+ Phase 2*, adapun kriteria untuk pakar adalah: a) Pengalaman : 10 – 20 tahun, b) Jenjang Pendidikan : Minimal S1, c) Jumlah Pakar : 3 Orang, d) Jenis kelamin : Laki-laki dan perempuan

Kuesioner Tahap Kedua (Kuesioner Responden)

Kuesioner tahap kedua ini akan ditujukan kepada responden, yaitu pihak-pihak yang terlibat dalam proses pembangunan proyek Apartemen *Sky House BSD+ Phase 2*. Adapun kriteria untuk responden adalah: a) Pengalaman : Minimal 1 tahun dibidang konstruksi, b) Jenjang Pendidikan : Minimal SMA/SMK sederajat, c) Jumlah Responden : 34 Orang, d) Jenis kelamin : Laki-laki dan perempuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuesioner Tahap Pertama (Validasi Pakar)

Kuesioner tahap pertama adalah kuesioner yang disebarakan kepada para pakar yang dimintai pendapatnya untuk memvalidasi variabel yang terdiri dari faktor-faktor penyebab terjadinya pekerjaan ulang atau *rework* yang didapat dari tinjauan pustaka. Dari tabel data di atas terdapat 37 variabel yang disampaikan kepada pakar untuk divalidasi, maka didapat 28 variabel yang disetujui dimana variabel berkurang sebanyak 9 variabel dari usulan semula. Serta ada penambahan 2 variabel dari pakar sehingga variabel yang signifikan untuk disampaikan kepada responden menjadi 30 variabel yang akan digunakan dalam kuesioner tahap kedua. Adapun hasil reduksi variabel hasil validasi pakar adalah:

Tabel 2. Reduksi Variabel Validasi Pakar

No	Kode	Faktor dan Variabel
A Faktor Planning dan Desain (X1)		
1	X1.1	Perubahan desain
2	X1.2	Detail yang tidak jelas
3	X1.3	Kurangnya pengetahuan terhadap bahan
4	X1.4	Kenyataan di lapangan tidak sesuai dengan di gambar
5	X1.5	Buruknya koordinasi dokumen
6	X1.6	Tidak ada <i>shop drawing</i> yang matang dari segi desain
B Faktor Manajerial (X2)		
7	X2.1	Kurangnya kontrol di lapangan
8	X2.2	Kurangnya <i>teamwork</i>
9	X2.3	Kurangnya informasi keadaan lapangan
10	X2.4	Buruknya alur informasi
11	X2.5	Kurangnya pensosialisasian <i>Standard Operating Procedure</i>
12	X2.6	Manajemen kontraktor salah mengambil keputusan
13	X2.7	Komunikasi yang buruk antara para pihak
C Faktor Sumber Daya (X3)		
14	X3.1	Pekerja kurang pengalaman
15	X3.2	Pekerja kurang pengetahuan
16	X3.3	Prosedur kerja yang salah
17	X3.4	Peralatan yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan
18	X3.5	Kurangnya peralatan
19	X3.6	Peralatan tidak berada dalam kondisi yang baik
20	X3.7	Kurangnya memperhatikan QA/QC

No	Kode	Faktor dan Variabel
21	X3.8	Perintah kerja yang tidak jelas kepada pekerja
22	X3.9	Metode kerja yang salah
23	X3.10	Adanya pekerjaan yang tumpang tindih
D Faktor Manajerial dan Peralatan (X4)		
24	X4.1	Kurangnya pengontrolan mutu material yang sampai di lapangan
25	X4.2	Kurangnya peralatan yang memadai
26	X4.3	Spesifikasi material yang dikirim tidak sesuai
E Faktor Mutu (X5)		
27	X5.1	Mutu material tidak sesuai standar
28	X5.2	Kurangnya pengetahuan tentang spesifikasi
F Faktor Site Conditions (X6)		
29	X6.1	Cuaca yang sulit diprediksi pada saat pelaksanaan konstruksi
30	X6.2	Terjadinya bencana alam

Sumber: *Pengolahan Data, 2023*

Kuesioner Tahap Kedua (Responden)

Setelah mendapatkan hasil validasi dari pakar, maka dilakukan pengumpulan data tahap kedua. Pengumpulan data pada tahap ini bertujuan untuk mendapatkan data yang akan diolah dan dianalisis yang kemudian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada responden, yaitu *staff* proyek yang terlibat dalam proyek Apartemen *Sky House BSD+ Phase 2*.

Analisis Statistik Deskriptif

Analisa deskriptif memberikan gambaran terhadap objek penelitian melalui data hasil survey kuesioner. Berdasarkan hasil analisis deskriptif untuk variabel X didapatkan bahwa nilai rata-rata tertinggi pada variabel X1.1 dengan nilai *mean* 4,56 yang menunjukkan bahwa setiap responden dalam penelitian ini memiliki penilaian yang tinggi terhadap variabel X1.1 yaitu perubahan desain.

Uji Validitas

Validitas adalah pengujian untuk mengetahui sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Uji validitas yang akan dibahas adalah validnya sebuah item pertanyaan dalam kuesioner (Hamid dkk. 2019). Dengan bantuan program SPSS versi 25, instrumen yang sudah ditabulasi diuji validitasnya. Output dari uji validitas ini yaitu data dikatakan valid apabila nilai *Pearson Correlation* > dari r tabel, sebaliknya jika nilai *Pearson Correlation* < dari r tabel maka data tersebut tidak valid. Dan suatu item dinyatakan valid apabila nilai Sig < 0,05 . Dari analisis 30 variabel pada tabel diatas, diketahui 24 variabel bebas yang memenuhi syarat dimana r hitung > r tabel. Terdapat 6 variabel yang tidak valid, yaitu X2.4, X3.2, X3.5, X3.6, X4.2, X6.2 dinyatakan karena r hitung < r tabel, dengan demikian variabel yang tidak valid dieliminasi dan tidak digunakan pada proses pengujian berikutnya.

Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah untuk mengetahui kekonsistenan jawaban seseorang terhadap pernyataan dari waktu ke waktu. Uji reliabilitas dilakukan guna menentukan reliabilitas serangkaian item pertanyaan dalam kehandalannya mengukur variable (Hamid dkk. 2019). Hasil uji reliabilitas didapat nilai

Cronbach's Alpha diatas 0,6 yaitu *Alpha Cronbach* (0.907) > 0.6 sehingga pertanyaan kuesioner dapat disimpulkan bahwa instrumen dalam penelitian ini reliabel.

Uji Normalitas

Uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* merupakan bagian dari uji asumsi klasik. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah nilai residual berdistribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah memiliki nilai residual yang berdistribusi normal.

Dari *output* uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* (KS), dapat diketahui bahwa nilai *Asymp.Sig* (2-tailed) adalah sebesar 0,200. Karena signifikansi variabel lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

Uji Korelasi

Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antar variabel yang dinyatakan dengan koefisien korelasi (*r*). Uji Korelasi juga bertujuan untuk mengetahui jenis hubungan antar variabel X dan Y, jenis hubungan antar variabel X dan Y dapat bersifat positif atau negatif.

Dasar pengambilan keputusan pada uji korelasi adalah : Jika nilai signifikansi < 0.05 maka dikatakan berkorelasi, Jika nilai signifikansi > 0.05 maka dikatakan tidak berkorelasi.

Dari hasil analisis korelasi didapatkan 22 variabel independent (X) yang berkorelasi dengan variabel dependent (Y) yang akan digunakan pada penelitian selanjutnya.

Uji Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linear berganda adalah analisis untuk mengukur besarnya pengaruh antara dua atau lebih variabel independen terhadap satu variabel dependen dan memprediksi variabel dependen dengan menggunakan variabel independen. Metode penelitian ini adalah penelitian analisis sebab akibat, dimana ada variabel independen (sebab) yaitu variabel yang mempengaruhi dan variabel dependen (akibat) yaitu variabel yang dipengaruhi (Arini 2021).

Stepwise regression adalah metode regresi berganda, yaitu salah satu metode untuk mendapatkan model terbaik dari sebuah analisis regresi. *Stepwise regression* pada dasarnya menjalankan regresi berganda beberapa kali, setiap kali menghapus variabel berkorelasi lemah. Hingga pada akhirnya tersisa variabel-variabel yang menjelaskan distribusi yang terbaik (Hanif 2018).

Berdasarkan hasil Uji Regresi Linear Berganda pada tabel diatas maka model persamaan regresi yang dapat dituliskan dari hasil tersebut adalah sebagai berikut:

$$Y = 0.202 + 0.329 X_{1.1} + 0.230 X_{1.6} + 0.243 X_{2.1} + 0.201 X_{3.3}$$

Persamaan regresi diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Konstanta sebesar 0.202; artinya jika X_1, X_2, \dots, X_n nilainya adalah tetap, maka Y nilainya adalah 0.202 satuan.
2. Koefisien regresi variabel $X_{1.1}$ sebesar 0.329, artinya jika variabel independen lain nilainya tetap dan $X_{1.1}$ mengalami kenaikan 5%, maka nilai Y akan mengalami kenaikan sebesar 0.329 satuan. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara $X_{1.1}$ dengan nilai Y, artinya semakin naik nilai koefisien maka semakin tinggi masalah yang berhubungan dengan faktor perubahan desain terhadap pekerjaan ulang atau *rework*.

3. Koefisien regresi variabel X1.6 sebesar 0.230, artinya jika variabel independen lain nilainya tetap dan X1.6 mengalami kenaikan 5%, maka nilai Y akan mengalami kenaikan sebesar 0.230 satuan. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara X1.6 dengan nilai Y, artinya semakin naik nilai koefisien maka semakin tinggi masalah yang berhubungan dengan faktor tidak ada shop drawing yang matang dari segi detail terhadap pekerjaan ulang atau *rework*.
4. Koefisien regresi variabel X2.1 sebesar 0.243, artinya jika variabel independen lain nilainya tetap dan X2.1 mengalami kenaikan 5%, maka nilai Y akan mengalami kenaikan sebesar 0.243 satuan. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara X2.1 dengan nilai Y, artinya semakin naik nilai koefisien maka semakin tinggi masalah yang berhubungan dengan faktor kurangnya kontrol di lapangan terhadap pekerjaan ulang atau *rework*.
5. Koefisien regresi variabel X3.3 sebesar 0.201, artinya jika variabel independen lain nilainya tetap dan X3.3 mengalami kenaikan 5%, maka nilai Y akan mengalami kenaikan sebesar 0.201 satuan. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara X3.3 dengan nilai Y, artinya semakin naik nilai koefisien maka semakin tinggi masalah yang berhubungan dengan faktor prosedur kerja yang salah terhadap pekerjaan ulang atau *rework*.

Uji t (Uji Parsial)

Bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh secara parsial (mandiri) yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Tabel distribusi t dicari pada $\alpha = 5\% : 2 = 2,5\%$ (uji 2 sisi) dengan derajat kebebasan (df) = $n-k-1$ atau $34-6-1 = 27$ (n adalah jumlah kasus dan k adalah jumlah variabel independen).

$$= t (\alpha/2 ; n-k-1) = t (0,05/2 ; 34-6-1) = t (0,025 ; 27) = 2,052 \text{ (t tabel)}$$

Distribusi T Tabel

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat diambil kesimpulan uji hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. X1.1 Perubahan desain mempunyai nilai t hitung sebesar 3.092 > t tabel sebesar 2.052 dengan nilai probabilitas sebesar 0.004 < 0.050, maka Ho ditolak Ha diterima, yang berarti perubahan desain berpengaruh signifikan terhadap terjadinya pekerjaan ulang atau *rework*.
2. X1.6 Tidak ada *shop drawing* yang matang dari segi detail mempunyai nilai t hitung sebesar 2.548 > t tabel sebesar 2.052 dengan nilai probabilitas sebesar 0.016 < 0.050, maka Ho ditolak Ha diterima, yang berarti tidak ada *shop drawing* yang matang dari segi detail berpengaruh signifikan terhadap terjadinya pekerjaan ulang atau *rework*.
3. X2.1 Kurangnya kontrol di lapangan mempunyai nilai t hitung sebesar 2.843 > t tabel sebesar 2.052 dengan nilai probabilitas sebesar 0.008 < 0.050, maka Ho ditolak Ha diterima, berarti kurangnya kontrol di lapangan berpengaruh signifikan terhadap terjadinya pekerjaan ulang atau *rework*.
4. X3.3 Prosedur kerja yang salah mempunyai nilai t hitung sebesar 2.295 > t tabel sebesar 2.052 dengan nilai probabilitas sebesar 0.029 < 0.050, maka Ho ditolak Ha diterima, yang berarti prosedur kerja yang salah berpengaruh signifikan terhadap terjadinya pekerjaan ulang atau *rework*.

Uji F (Uji Simultan)

Uji F bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh secara simultan (bersama-sama)

yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).

Dari hasil uji F, dapat dilihat bahwa nilai F hitung untuk instrumen pengujian faktor risiko dari variabel X secara bersama-sama mempunyai nilai sebesar 22,739. Sedangkan nilai F tabel dapat dicari dengan rumus :

$$= F (k; n-k) = F (6 ; 34-6) = F (6 ; 28) = 2,45 (F \text{ tabel})$$

Karena nilai F hitung > F tabel atau $22,739 > 2,45$. Maka instrumen pengujian variabel X secara bersama-sama mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel Y .

Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi bertujuan untuk mengetahui berapa persen pengaruh yang diberikan variabel X secara simultan terhadap variabel terikat Y. Berdasarkan hasil koefisien determinasi di atas, besarnya *R Square* adalah 0,758. Hasil perhitungan statistik ini berarti pengaruh variabel independent yaitu perubahan desain (X1.1), tidak ada *shop drawing* yang matang dari segi detail (X1.6), kurangnya kontrol di lapangan (X2.1), prosedur kerja yang salah (X3.3) terhadap variabel dependen (Y) sebesar 75,8%. Sedangkan sisanya sebesar 24,2% dipengaruhi oleh variabel lain di luar model regresi ini.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah diolah dengan menggunakan program *Microsoft Excel* dan SPSS versi 25 di atas, didapatkanlah 4 faktor utama yang menjadi faktor-faktor penyebab terjadinya pekerjaan ulang atau *rework* pada proyek Apartemen *Sky House BSD+ Phase 2*, yaitu :

Validasi Pakar Tahap Akhir

Setelah didapatkan hasil analisis, selanjutnya variabel yang sudah didapat akan disampaikan kembali kepada pakar untuk divalidasi akhir dengan mengajukan kuesioner tahap akhir kepada pakar untuk dimintai pendapatnya apakah mereka setuju atau tidak serta meminta solusi penyelesaian terhadap faktor-faktor penyebab terjadinya pekerjaan ulang atau *rework* agar dapat diminimalisir dimasa yang akan datang.

Dari hasil kuesioner dengan ketiga pakar didapatkanlah solusi pencegahan untuk meminimalisir terjadinya pekerjaan ulang atau *rework*, yang kemudian penulis akan membandingkan dengan hasil penelitian terdahulu, yaitu :

X1.1 Perubahan Desain

Dari hasil interview dengan pakar, solusi untuk perubahan desain adalah kontraktor harus benar-benar memperhatikan desain, mereview dan harus sering followup ke owner untuk pengecekan desain. Sedangkan berdasarkan penelitian Roby Habibi, 2021 salah satu upaya untuk perubahan desain adalah pihak owner harus menetapkan desain secermat mungkin agar tidak terjadi kesalahan desain dan perubahan desain setelah pekerjaan dilaksanakan.

X1.6 Tidak Ada *Shop Drawing* Yang Matang Dari Segi Detail

Dari hasil interview dengan pakar, solusi untuk tidak ada *shop drawing* yang matang dari segi detail adalah *shop drawing* harus dibuat dengan tingkat yang jelas, resmi dan update serta pihak kontraktor harus berulang kali mereview *shop drawing* sebelum melaksanakan pekerjaan di lapangan. Sedangkan berdasarkan penelitian Suci Ramadhani, 2018 solusi untuk tidak ada *shop drawing* yang

matang dari segi detail adalah melakukan pengontrolan sebelum *shop drawing* digunakan di lapangan dan sebelum memberikan ke supervisor atau disebarkan sebaiknya *shop drawing* disesuaikan dengan kondisi lapangan (koordinasi internal).

X2.1 Kurangnya Kontrol di Lapangan

Dari hasil interview dengan pakar, solusi untuk kurangnya kontrol di lapangan adalah staff lapangan terutama Quality Control dan Supervisor harus melakukan pengawasan yang extra, rutin, dan maksimal pada tenaga kerja agar hasil pekerjaan dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan. Sedangkan berdasarkan penelitian Ardhan Herdianto, 2015 untuk mengatasi kurangnya kontrol di lapangan adalah melakukan pengawasan di lapangan agar tenaga kerja lebih teliti dalam melakukan pekerjaan, kontrol di lapangan terhadap método kerja, alur informasi, pengiriman material yang masuk, dapat menghasilkan mutu konstruksi yang baik.

Tabel 3 Validasi Pakar Tahap Akhir

Variabel	Solusi Pencegahan Untuk Meminimalisir Terjadinya Pekerjaan Ulang atau Rework		
	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3
X1.1 Perubahan Desain	Untuk desain harus benar-benar diperhatikan perencanaannya dan meningkatkan komunikasi dan koordinasi semua pihak- pihak yang terlibat dalam proyek, baik antara owner, kontraktor maupun konsultan karena desain merupakan salah satu fase penting dalam proses pelaksanaan konstruksi	Diharapkan lebih memperhatikan desain, mereview dan melakukan pengecekan pada gambar pelaksanaan, perubahan harus diubah dulu sebelum pelaksanaan pekerjaan atau bilamana perlu mengurangi perubahan desain agar tidak terjadi kesalahan di lapangan	Pihak kontraktor harus sering followup ke owner untuk pengecekan desain (design review), ketika adanya perubahan owner harus segera memberi informasi ke setiap pihak yang terkait guna menjaga alur kelancaran informasi
X1.6 Tidak ada shop drawing yang matang dari segi detail	Shop drawing harus dibuat dengan tingkat yang jelas dan harus terdistribusi dengan baik pada semua pihak-pihak yang terlibat dalam proyek	Gambar shop drawing harus resmi dan update (sudah ada tanda tangan /approved dari pemberi tugas atau pengawas lapangan sama penerima tugas)	Pihak kontraktor harus berulang kali mereview shop drawing dan harus diperhatikan ketelitiannya, semuanya harus direview sebelum melaksanakan pekerjaan di lapangan
X2.1 Kurangnya kontrol di lapangan	Staff lapangan terutama QC harus melakukan pengawasan extra pada tenaga kerja agar kesalahan kerja dapat diminimalisir dan hasil pekerjaan dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan	Pelaksanaan di lapangan harus lebih di kontrol dan di cek bersama secara teliti sesuai standar pelaksanaan, mutu dan kualitas pekerjaan	Tim QA, QC maupun SPV harus melakukan pengawasan yang rutin dan maksimal saat pekerjaan tengah berlangsung di lapangan
X3.3 Prosedur kerja yang salah	Sering melakukan rapat koordinasi lapangan, untuk mengetahui apakah pekerjaan di lapangan sudah berjalan sesuai dengan prosedur dan apakah sudah memenuhi spesifikasi teknis proyek	Diperlukan koordinasi dan komunikasi dengan baik dan pekerjaan di lapangan harus berjalan sesuai dengan prosedur pekerjaan yang sudah disepakati bersama	Untuk pekerjaan konstruksi orang yang mengerjakan pekerjaan harus orang yang paham atau sesuai dengan basicnya, sehingga bisa mengerjakan pekerjaan dengan baik

Sumber: Olahan Penulis 2023

X3.3 Prosedur Kerja yang Salah

Dari hasil interview dengan pakar, solusi untuk prosedur kerja yang salah adalah pihak kontraktor harus

koordinasi dan komunikasi dengan baik serta untuk pekerjaan konstruksi orang yang mengerjakan harus orang yang paham atau sesuai dengan dasarnya sehingga bisa mengerjakan pekerjaan dengan baik. Sedangkan berdasarkan penelitian Dewantoro, 2020 solusinya adalah sebaiknya kontraktor mengikutsertakan pekerjanya dalam pelatihan dan pendidikan tenaga kerja setiap tahunnya agar menambah wawasan dan pengetahuan tenaga kerja supaya lebih kompeten dibidangnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Faktor-faktor penyebab pekerjaan ulang atau *rework* pada proyek Apartemen *Sky House BSD+ Phase 2* dibagi menjadi 6 faktor utama: desain dan dokumentasi, manajerial, sumber daya, 5 faktor, material dan peralatan, 2 faktor, mutu, dan 1 faktor kondisi lokasi. Secara keseluruhan, ada 22 faktor penyebab pekerjaan ulang atau *rework*. Solusi penyelesaian terhadap faktor-faktor penyebab terjadinya pekerjaan ulang atau *rework* pada proyek Apartemen *Sky House BSD+ Phase 2* agar dapat diminimalisir adalah:

1. Faktor Perubahan Desain (X1.1)

- Untuk desain harus benar-benar diperhatikan perencanaannya dan meningkatkan komunikasi dan koordinasi semua pihak-pihak yang terlibat dalam proyek, baik antara owner, kontraktor maupun konsultan karena desain merupakan salah satu fase penting dalam proses pelaksanaan konstruksi.
- Diharapkan lebih memperhatikan desain, mereview dan melakukan pengecekan pada gambar pelaksanaan.
- Pihak kontraktor harus sering *followup* ke owner untuk pengecekan desain (*design review*).

2. Faktor Tidak Ada *Shop Drawing* Yang Matang Dari Segi Detail (X1.6)

- *Shop drawing* harus dibuat dengan tingkat yang jelas dan harus terdistribusi dengan baik pada semua pihak-pihak yang terlibat dalam proyek.
- Gambar *shop drawing* harus resmi dan *update* (sudah ada tanda tangan /*approved* dari pemberi tugas atau pengawas lapangan sama penerima tugas).
- Pihak kontraktor harus berulang kali mereview *shop drawing* dan harus diperhatikan ketelitiannya, semuanya harus direview sebelum melaksanakan pekerjaan di lapangan.

3. Faktor Kurangnya Kontrol di Lapangan (X2.1)

- Staff lapangan terutama *Quality Control* harus melakukan pengawasan extra pada tenaga kerja agar kesalahan kerja dapat diminimalisir dan hasil pekerjaan dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan.
- Pelaksanaan di lapangan harus lebih di kontrol dan di cek bersama secara teliti sesuai standar pelaksanaan, mutu dan kualitas pekerjaan dan juga kebersihan area kerja jika sudah selesai.
- Tim *Quality Assurance*, *Quality Control* maupun *Supervisor* harus melakukan pengawasan yang rutin dan maksimal saat pekerjaan tengah berlangsung di lapangan.

4. Faktor Prosedur Kerja Yang Salah (X3.3)

- Sering melakukan rapat koordinasi lapangan, untuk mengetahui apakah pekerjaan di lapangan

sudah berjalan sesuai dengan prosedur dan apakah sudah memenuhi spesifikasi teknis proyek.

- Diperlukan koordinasi dan komunikasi dengan baik dan pekerjaan di lapangan harus berjalan sesuai dengan prosedur pekerjaan yang sudah disepakati bersama.
- Untuk pekerjaan konstruksi orang yang mengerjakan pekerjaan harus orang yang paham atau sesuai dengan basicnya, sehingga bisa mengerjakan pekerjaan dengan baik.

Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan yang telah didapatkan maka diajukan saran yaitu agar semua pihak yang terlibat dalam proyek agar berkomunikasi dan berkolaborasi dengan lebih baik sehingga pelaksanaan proyek dapat berjalan sesuai dengan harapan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan terutama bagi pihak-pihak yang terlibat dalam dunia konstruksi untuk menilai pelaksanaan proyek berikutnya agar pekerjaan rework dapat dihindari.

DAFTAR PUSTAKA

- Arini, Luthfa, dan M Si. (2021). *Analisis Faktor-Faktor Penyebab Rework Pada Pekerjaan Konstruksi Di Kota Medan*. Jurnal Insitusi Politeknik Ganesha Medan Juripol. 4(1): 47-60.
- Chundawan, Erick, dan Ratna Setyawardani Alifen. (2018). *Model Sumber Dan Penyebab Rework Pada Tahapan Proyek Konstruksi*. Dimensi Utama Teknik Sipil. 5(2): 34-40.
- Dewantoro, Happy, V, dan Renteng, A. G. (2020). *Analisis Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Rework Pada Proyek Kontruksi Gedung Di Kota Palangka Raya*. Jurnal Teknika 3(2): 171-179.
- Kiswati, Sri, dan Ummi Chasanah. 2019. *Analisis Konsultan Manajemen Konstruksi Terhadap Penerapan Manajemen Waktu Pada Pembangunan Rumah Sakit Di Jawa Tengah*. Neo Teknika 5(1).
- Habibi, Robi. (2021). *Analisis Faktor-Faktor Penyebab Rework Pada Proyek Konstruksi. (Studi Kasus: Apartement Cartensz Residence)*. Tugas Akhir : Universitas Mercu Buana
- Hamid, Desmon dkk. (2019). *Analisis Rework Factor pada Pelaksanaan Proyek Gedung di Kota Padang Tahun 2019*. Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil. 16(2): 62-75.
- Hanif, Aswar. (2018). *Menggunakan Stepwise Linear Regression untuk Menentukan Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja*. Jurnal Informatika. 5(1): 73-80.
- Hidayat Arifal dan Afrina Yuli. (2020). *Analisis Rework Terhadap Proyek Konstruksi Di Dinas Perumahan Dan Kawasan Permukiman Kabupaten Rokan Hulu*. Jurnal APTEK. 13(2): 97-103.
- Immanuel, Ryan, dan Bambang Endro Yuwono. (2020). *Kematangan Shop Drawing Sebagai Penentu Pekerjaan Ulang (Rework) Proyek Konstruksi*. Indonesian Journal of Construction Engineering and Sustainable Development (Cesd). 3(1): 42-48.
- Lukman, Melly, dan Rais Rachman. (2021). *Analisis Faktor-Faktor Penyebab Rework Pada Pelaksanaan Gedung Olahraga (GOR) Tipe B Koya Timur Kota Jayapura*. 1(2): 7-11.
- Mboy, Filemon Flegon, Sely Novita Sari, dan Anggi Hermawan. (2021). *Analisis Faktor Penyebab Pekerjaan Ulang (Rework) pada Proyek Bangunan Gedung di Yogyakarta*. Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. 02(01): 67-76.
- Rani, Hafnidar A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rantung, Audy H P, Bonny F Sompie, dan Robert J M Mandagi. (2014). *Analisis Pengendalian Biaya Dan Jadwal Pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi Dengan Analisis Nilai Hasil (Earned Value Analysis)*. Jurnal Ilmiah Media Engineering. 4(3): 190-203.
- Rizal, Muhammad, Mochammad Isya, dan Sofyan M. Saleh. (2018). *Evaluasi Pekerjaan Ulang (Rework) Pada Proyek Konstruksi Jalan Di Kota Banda Aceh*. Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan 1(2): 102-12.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif. R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Supriyanti, Dipa. (2019). *Faktor-Faktor Penyebab Pekerjaan Ulang pada Pelaksana Konstruksi Anggota Gapensi di Kota Malang untuk Proyek Konstruksi*. Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia. 4(2): 120-128.