

Analisis Model Pengaruh Penyebab Terjadinya Waste Terhadap Peningkatan Biaya Konstruksi Gedung Bertingkat Rendah di Jakarta

Melchior Awanaman Ampim Suarliak¹, Agus Suroso¹

Program Studi Megister Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana, Jakarta¹

Koresponden*, Email: melchiorsuarliaktanimbar@gmail.com

	Info Artikel	Abstract
Diajukan	25 Juni 2021	<i>The cause of waste is the increase in costs incurred by the contractor so that they experience losses from excess material or wasted on construction projects. The purpose of this study is to analyze the influence model of the causes of waste to increase the cost of low-rise building construction in Jakarta. This research was collected from 14 (fourteen) different projects with a total of 84 respondents. The sampling technique used one of the techniques that became the choice of determining the sample, namely the probability random sampling technique, while the sample selection was selected by a simple random sampling procedure while the most dominant variable affecting the increase in construction costs is the formwork work variable. The increase in construction costs was obtained from the indicator that had the highest score, namely the formwork work variable for the X1.4 indicator with a percentage of 0.94% and the formwork demolition work for the X4.4 indicator with a percentage of 0.97%, namely "Supervision of formwork installation is less intensive" and "Incorrect demolition method" with a total score of 341 and an average of 4,059 with a score in the very good category.</i>
Diperbaiki	13 September 2021	
Disetujui	13 September 2021	

Keywords: cause of waste, construction cost, low-rise building

Abstrak

Penyebab terjadinya waste terhadap peningkatan biaya yang dikeluarkan oleh pihak kontraktor sehingga mengalami kerugian dari material yang berlebih atau pun terbuang pada proyek konstruksi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis model pengaruh penyebab terjadinya waste terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah di Jakarta. Penelitian ini dikumpulkan dari 14 (empat belas) proyek yang berbeda dengan jumlah terkumpul dari 84 responden. Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan teknik probabilitas *random sampling*, sedangkan untuk pemilihan sampel menggunakan *simple random sampling*. Variabel bekisting, pembesian, pengecoran dan pembongkaran bekisting berpengaruh terhadap peningkatan biaya konstruksi, sedangkan variabel yang paling dominan mempengaruhi peningkatan biaya konstruksi adalah variabel pekerjaan bekisting dan pekerjaan pembongkaran bekisting. Peningkatan biaya konstruksi diperoleh dari indikator yang memiliki skor tertinggi yaitu pada Variabel pekerjaan bekisting untuk indikator X1.4 dengan persentase 0,94% dan Variabel pekerjaan pembongkaran bekisting untuk indikator X4.4 dengan persentase 0,97% yaitu "Pengawasan pemasangan bekisting kurang insentif" dan "Metode pembongkaran yang kurang tepat" dengan skor total 341 dan rata-rata 4.059 dengan nilai persentase dalam kategori yang baik sekali.

Kata kunci: penyebab waste, biaya konstruksi, gedung bertingkat rendah

1. Pendahuluan

Jakarta merupakan ibu kota negara Indonesia kota tersebut merupakan kota dengan jumlah penduduk terpadat se-Indonesia maka kebutuhan dasar yang harus dimiliki oleh warga yang tinggal di Jakarta adalah kepemilikan tempat tinggal, gedung perkantoran ataupun pusat hiburan dapat digunakan sebagai tempat untuk menjalankan semua kegiatan serta aktivitasnya. Akibat keterbatasan lahan yang ada menyebabkan pembangunan suatu bangunan tidak lagi diarahkan ke arah horizontal tetapi ke arah vertikal. Hal ini dilakukan dengan membangun bangunan bertingkat rendah ataupun bertingkat tinggi. Namun pada penelitian ini berfo-

kus pada bangunan dengan jumlah lantai 2 sampai dengan 4 lantai.

Bangsa ini memerlukan bangunan infrastruktur yang sangat banyak. Salah satu infrastruktur tersebut adalah bangunan gedung. Gedung yang merupakan salah satu bangunan konstruksi memiliki beberapa bagian pekerjaan seperti pekerjaan struktur, arsitektur serta mekanikal elektrik dan plumbing (MEP). Sehingga pada penelitian ini berfokus pada pekerjaan struktur yaitu merupakan pekerjaan awal yang memiliki bagian-bagian yang membentuk sebuah bangunan. Pekerjaan ini memiliki beberapa item pekerjaan seperti pekerjaan bekisting, pekerjaan pembesian, pekerjaan

pegecoran dan pembongkaran bekisting yang memiliki metode masing-masing dalam pekerjaannya.

Pada penelitian sebelumnya waste material dapat diartikan sebagai material yang tidak diinginkan atau tidak memiliki nilai jual dan tidak dapat difungsikan sebagai mana material lainnya atau pemakaian. Analisis yang digunakan analisis kuantitatif untuk mengetahui jenis material yang terbesar dan kerugian dalam pekerjaan beton dihitung dengan metode regresi dibantu dengan program SPSS untuk mendapatkan besar kerugian yang terjadi pada konstruksi pekerjaan beton. Data yang diperoleh menghasilkan sisa material dengan jumlah paling besar pada konstruksi beton adalah 7.05% untuk proyek gedung bertingkat rendah di Jakarta dan sekitarnya dan kerugian (%) yang memiliki regresi seperti berikut $Y = -1.640 + 0.669 X_1 + 0.481 X_2 + 0.098 X_3$ [1]. Dengan pertimbangan nilai *waste* yang cukup besar.

Dalam setiap proyek yang dilakukan sudah menjadi hal wajar ketika terjadi sisa material pada proyek tersebut, mengingat material merupakan hal yang harus ada pada setiap kegiatan pembangunan yang dilakukan. Sehingga dengan adanya sisa material pada kegiatan pembangunan tentu akan menyebabkan biaya pembangunan akan semakin besar.

Sisa material yang dihasilkan dari kegiatan pembangunan akan berdampak pada semakin besarnya biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor, dengan bertambahnya biaya pembangunan pada setiap proyek tentu akan menjadikan proyek tersebut berpotensi mengalami kerugian, terlebih beberapa material akan terbuang sia-sia. Pada penelitian yang telah dilakukan pada waktu yang telah lalu didapatkan hasil bahwa akibat yang ditimbulkan dari tidak efisiennya biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor disebabkan oleh kurangnya perhatian pada menerapkan sistem *waste* pada setiap manajemen dalam proyek yang dikerjakan, sehingga besarnya persentase yang dihasilkan oleh sisa material pada proyek yang dikerjakan berkisar antara 40 sampai 60% dari total biaya keseluruhan yang dikeluarkan oleh kontraktor [2]. Sedangkan persentase besarnya sisa material yang dihasilkan dari seluruh proyek pembangunan gedung berkisar di angka 3 sampai 13,5% [3].

Mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Aulia yang menerapkan metode pareto [4], setelah melalui kegiatan rencana penelitian dan menjalankan seluruh rangkaian kegiatan riset sesuai dengan pedoman penulisan karya ilmiah, didapatkan hasil bahwa terdapat tiga jenis material yang mayoritas menjadi sisa pada setiap proyek yang dikerjakan. Ketiga material tersebut yang pertama adalah tiang pancang yang kedua tulangan D16 dan yang terakhir adalah tulangan D22. Setelah dilakukan analisis

data menggunakan metode *fishbone* didapatkan hasil bahwa salah satu sebab yang menjadikan tiang pancang sering tersisa pada setiap proyek, diakibatkan oleh kondisi tiang pancang yang kurang baik sehingga tidak bisa di digunakan dalam proyek yang dikerjakan. Tiang pancang yang mengalami pengurangan kualitas diakibatkan oleh proses loading unloading yang tidak mendapatkan perhatian khusus.

Pada penelitian lainnya yang mengkaji tentang penyebab terjadinya material tersisa ketika melakukan proyek pembangunan [5]. Didapatkan hasil bahwa ada 2 material yang sering tersisa ketika melakukan proyek pembangunan. Pertama adalah material baja tulangan sedangkan yang kedua adalah tiang pancang. Setelah dilakukan kajian lapangan dan mendokumentasikan seluruh kegiatan penelitian yang dilakukan analisis secara mendalam, didapatkan berbagai faktor yang menjadikan material baja tulangan sering tersisa dalam proyek pembangunan. Faktor tersebut paling tidak ada delapan, pertama ialah peralatan yang sudah mengalami penurunan fungsi, kedua pemotongan yang Dipaksakan mengikuti desain struktur bangunan, ketiga pekerja tidak meneliti ulang terhadap pekerjaan yang dilakukan, keempat terjadinya konsleting listrik, kelima kurangnya pengalaman yang dimiliki oleh pekerja, keenam tidak disiplinnya mandor, ketujuh terjadinya perubahan desain struktur secara mendadak, dan yang terakhir tidak adanya koordinasi yang baik. Sedangkan penyebab yang menjadikan tiang pancang sering tersisa dalam proyek pembangunan ialah ketidaktelitian dalam proses pemeriksaan material ketika tiang pancang didistribusikan di lokasi proyek pembangunan.

Sisa material Mengacu pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hartono, mendapatkan hasil bahwa terdapat dua jenis material yang sering tersisa dalam proyek pembangunan. Pertama ialah bata merah dengan sisa material terbesar dengan jumlah 21,84%, kedua ialah material keramik dengan ukuran 40 x 40, dengan sisa material memiliki persentase sisa material berjumlah 21,07%. Bata merah menjadi penyumbang terbesar dalam sisa material yang digunakan dalam proyek pembangunan, dikarenakan material tersebut merupakan material tambahan dan bukan merupakan material utama [6].

Data hasil Zulkibli, dkk [7] menunjukkan bahwa: Persentase sisa biaya material terbesar yang diteliti selama pelaksanaan proyek berasal dari material baja beton senilai Rp 5.4838.000,00 total respon kuesioner setiap jenis material limbah yang diteliti merupakan limbah material pasir terbesar 19,68%, persentase yang dihasilkan oleh sisa material ketika mengerjakan proyek sebesar 4,9% dari total seluruh biaya yang dikeluarkan pada material limbah, sedangkan jika dibandingkan dengan seluruh biaya pada proyek ter-

sebut. Sisa biaya material memiliki persentase 1,87%. Sedangkan jika dibandingkan dengan besarnya biaya yang dikeluarkan ketika kegiatan pengisian kuesioner di lapangan dan besarnya biaya yang dikeluarkan pada sebab terjadinya pengeluaran limbah terbesar [X3] memiliki faktor yang dapat menanggulangi hal tersebut sebesar 35,75%. Selain itu upaya pengurangan limbah material di dalam tanah merupakan metode pengelolaan material yang baik.

Aspek manfaat antara lain sebagai bahan rujukan pihak pemberi tugas sehingga dapat mengetahui material apa yang sering terjadi sisa material (*waste*), sehingga dapat menggunakan anggaran sebaiknya. Sebagai bahan rujukan pihak pengawas sehingga dapat mengawasi sisa material (*waste*), terhadap penggunaan material bisa efektif. Sebagai bahan rujukan pihak kontraktor sehingga dapat menggunakan penelitian ini sebagai referensi pengendalian material, terhadap dampak sisa material yang tidak merugikan biaya anggaran.

2. Pendahuluan

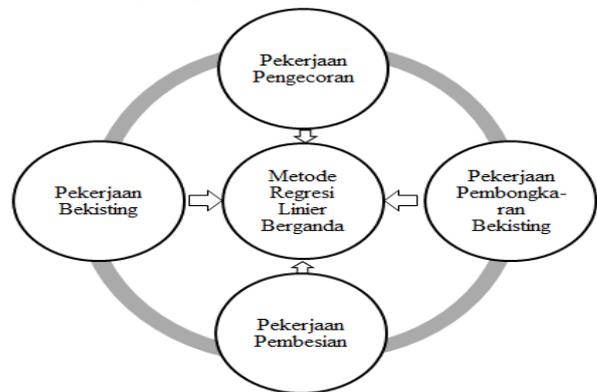
Riset dilakukan di 14 (empat belas) proyek yang berbeda di Jakarta. Setelah dilakukan observasi lapangan, diperoleh informasi mengenai jumlah sampel dari keseluruhan proyek tersebut ada 84 orang. Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan teknik probabilitas *random sampling*. Sedangkan untuk pemilihan sampel menggunakan *simple random sampling* [8]. Kriteria yang dijadikan sebagai responden yaitu orang-orang yang berhubungan dengan penggunaan material pada pekerjaan pembangunan gedung bertingkat rendah seperti *project manager, site manager, quantity surveyor*, pengawas lapangan, logistik serta gudang. Berdasarkan riset terdahulu menyatakan bahwa populasi yang berjumlah kurang dari 100, maka akan semua menjadi sampel, maka dapat disimpulkan bahwa sampel dari penelitian ini berjumlah 84 orang responden.

Variabel dalam penelitian ini ada empat pokok dari sisa material pada pekerjaan struktur dari pekerjaan bekisting, pekerjaan pengecoran, pekerjaan pembesian dan pekerjaan pembongkaran bekisting terhadap peningkatan biaya. Desain dalam riset ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer adalah sumber informasi yang secara langsung memberikan informasi kepada otoritas informasi sedangkan data sekunder adalah sumber informasi yang tidak langsung memberikan informasi kepada pengumpul informasi. Sumber data pada riset yang akan dilakukan ini terdiri dari 2 (dua) yaitu:

1. Data Primer yang akan dilakukan yaitu riset metode survey, wawancara dan membagikan kuesioner kepada pihak yang terlibat dalam objek penelitian pembangunan gedung bertingkat rendah di Jakarta

2. Data Sekunder untuk riset metode survei diperoleh dari studi literatur diantaranya yaitu website, buku, jurnal riset terdahulu.

Metode survei yang dilakukan yaitu pengumpulan data riset dengan cara menyebarkan isi kuesioner kepada pihak *project manager, site manager, quantity surveyor*, pengawas lapangan, logistik serta gudang untuk mendapatkan informasi mengenai penyebab dan pengaruhnya terhadap biaya pada konstruksi gedung bertingkat rendah. Penyebaran daftar pertanyaan atau kuesioner dilakukan dengan mendatangi langsung pada proyek konstruksi pada beberapa proyek konstruksi di daerah khusus ibukota Jakarta. Setelah observasi dilakukan, maka didapatkan sampel pada objek riset sebanyak 84 responden yang berada di 14 (empat belas) proyek yang sedang berjalan di 5 lokasi yang berbeda. Pertama ialah Jakarta Pusat, kedua Jakarta Timur, ketiga Jakarta Selatan, keempat Jakarta Barat dan yang terakhir Tangerang.



Gambar 1. Metode Analisis Data [2].

Metode analisis data riset ini menggunakan regresi linier berganda. Pengujian yang dijalankan dimulai dengan uji validasi, uji reliabilitas, uji asumsi klasik, kemudian uji regresi linier berganda, uji t, kemudian uji f. Apabila instrumen riset dinyatakan valid, dan reliabel langkah berikutnya yaitu melakukan, pengujian pada asumsi klasik. Pengujian asumsi klasik meliputi beberapa uji normalitas, multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan autokorelasi. Setelah instrumen riset dinyatakan sesuai dengan ketentuan selanjutnya yaitu melakukan uji, regresi linier berganda. Riset ini terdiri dari pengujian korelasi koefisien, dan determinasi koefisien. Untuk riset hipotesis dilakukan dengan uji t sebagai upaya untuk mengetahui berapa besar pengaruh yang dihasilkan oleh variabel dependen yang menerapkan seberapa besar variasi yang dihasilkan oleh variabel dependen. Selain itu uji t dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai yang dihasilkan oleh uji f.

3. Hasil dan Pembahasan

Keterbaruan (*state of the art*) pada riset ini yaitu membahas mengenai model pengaruh penyebab terjadi *waste* terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah di Jakarta dengan dibantu menggunakan simulasi tools Microsoft Excel dan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS)

Pada tahap pertama yaitu penyebaran kuesioner dilakukan dengan cara membagikan ke 5 (lima) pakar kemudian memberikan tanggapan beserta masukan terhadap 4 variabel penelitian dengan total jumlah 22 indikator yang diajukan dapat dilihat pada **Tabel 1**

Kemudian hasil persepsi validasi didapatkan beberapa indikator variabel yang dikeluarkan karena menurut para pakar kurang sesuai. Indikator tersebut yaitu: X.1.5, X.2.5, X.2.6, X.3.5, X.3.6, dan X4.5 sehingga terdiri 16 indikator variabel yang tersisa dapat dilanjutkan kuesioner kedua dilihat pada **Tabel 2**.

Riset selanjutnya penyebaran kuesioner kepada pihak yang ikut serta dalam pembangunan konstruksi gedung bertingkat rendah dengan jumlah responden 84, didapatkan data bahwa usia terbanyak yang dimiliki oleh responden ialah berusia 31 sampai dengan 40 tahun dengan jumlah responden sebanyak 43 atau dengan persentase sebesar (51,20%), sedangkan yang memiliki usia antara 40 sampai 50 tahun hanya berjumlah 1 responden atau dengan persentase sebesar (1,9%), usia 40 s/d 50 tahun sebanyak 38 responden (45,23 %), sedangkan untuk usia >50 sebanyak 2 responden (2,38%).

Jika melihat pada latar pendidikan yang dimiliki oleh responden, memiliki 4 kriteria yang berbeda yang pertama ialah responden yang berpendidikan S1 dengan jumlah paling sedikit sebanyak 5 responden atau dengan persentase 5,95%, jumlah terbanyak ialah responden dengan pendidikan S1 sebanyak 47 atau dengan persentase 55,95%, pendidikan D3 memiliki 19 responden atau dengan persentase 22,62%, sedangkan yang terakhir ialah responden dengan pendidikan SMA atau yang sederajat dengan jumlah 13 atau dengan persentase 15,48%. Mengacu pada lamanya pengalaman kerja yang dimiliki oleh responden.

Terdapat lima kriteria antara lain pertama ialah yang memiliki pengalaman kerja di bawah 5 tahun dengan jumlah paling sedikit yaitu 1 responden atau dengan persentase 1,19%, kedua yang memiliki pengalaman kerja 5 sampai dengan 10 tahun memiliki 16 responden atau dengan persentase 19,05% responden, ketiga yang memiliki pengalaman kerja 10 sampai 15 tahun terdapat 26 responden atau dengan persentase 30,95%, responden dengan pengalaman kerja terbanyak yaitu dengan rentan pengalaman 15 sampai dengan 20 tahun dengan jumlah responden 34 atau men-

capai persentase 40,48%, sedangkan terakhir yang memiliki pengalaman kerja di atas 20 tahun berjumlah 7 responden atau dengan persentase 8,33%. Jika melihat pada jumlahnya proyek yang dipegang oleh responden.

Terdapat lima kriteria. Pertama ialah responden dengan jumlah proyek 5 sampai dengan 10 jumlah 14 atau dengan persentase 16,66% sedangkan kan responden dengan jumlah proyek 11 sampai 15 berjumlah 35 responden atau dengan persentase terbesar yaitu 41,67%, responden dengan jumlah proyek 16 sampai 20 berjumlah 31 atau dengan persentase 36,90%, responden dengan jumlah proyek di atas 20 sebanyak 4 atau dengan persentase 4,77%, sedangkan responden yang memiliki proyek di bawah 5 tidak ada. Sedangkan jika berpedoman pada jabatan yang dimiliki oleh responden

Terdapat beberapa jenis jabatan. Jabatan tersebut sangat berhubungan dengan besarnya material yang tersisa ketika proyek pembangunan gedung. Dimana data memberikan informasi bahwa jabatan *Project Manager* sebanyak 14 atau dengan persentase X%, *Site Manager* sebanyak 14 dengan persentase X%, *Quantity Surveyor* sebanyak 14 dengan persentase X%, Pengawas Lapangan sebanyak 14 dengan persentase X%, Logistik sebanyak 14 dengan persentase X%, serta Gudang sebanyak 14 dengan persentase X%.

Melalui analisis statistik deskriptif akan diperoleh gambaran sekilas mengenai indikator pengaruh sisa material yang memiliki skala tertinggi pada proyek yang dilihat dari skor total tertinggi pada masing-masing variabel. Hasil analisis deskriptif akan disajikan dalam masing-masing variabel. Berikut ini adalah tabulasi hasil analisis deskriptif variabel independen (X) dan variabel dependen (Y) untuk analisis model pengaruh sisa material terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah di Jakarta. Berdasarkan resume riset dapat dilihat pada **Tabel 3**. Menjelaskan mengenai indikator yang memiliki skor tertinggi yaitu pada Variabel Pekerjaan Bekisting untuk indikator X1.4 dan Pekerjaan Pembongkaran Bekisting untuk indikator X4.4 yaitu “Pengawasan pemasangan bekisting kurang intensif” dan “Metode pembongkaran yang kurang tepat” dengan skor total 341 dan rata-rata 4.059, hal ini menyimpulkan bahwa berdasarkan analisis statistik deskriptif, pengaruh sisa material paling dominan yang menyebabkan terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah di Jakarta adalah pekerjaan bekisting dan pekerjaan pembongkaran bekisting.

Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas instrumen variabel bekisting (X1), pembesian (X2), pengecoran (X3), pembongkaran bekisting (X4) dilakukan dengan SPSS Versi 21 menggunakan formula *Cronbach Alpha*, dengan ketentuan:

- a. Bila nilai koefisien reliabilitas (r)>0,60, maka instrumen variabel dinyatakan reliabel.
- b. Bila nilai koefisien reliabilitas (r)<0,60. maka instrumen variabel dinyatakan kurang reliabel.

Tabel 1. Variabel Bebas (X)

Variabel		Indikator
Pekerjaan Bekisting (X1)	X1.1	Kesalahan yang dilakukan pekerja dalam pemotongan kayu
	X1.2	Menggunakan material triplek dengan kualitas rendah
	X1.3	Pemotongan sisa bekisting bondek tidak digunakan
	X1.4	Pengawasan pemasangan bekisting kurang intensif
	X1.5	Kesalahan dalam meninterpretasikan gambar dan spesifikasi
Variabel		Indikator
Pekerjaan Pembesian (X2)	X2.1	Besi yang terlanjur terpotong tidak sesuai ukuran
	X2.3	Sisa pemotongan tidak dapat digunakan
	X2.3	Metode pemasangan yang kurang tepat
	X2.4	Material berkarat akibat terlalu lama disimpan
	X2.5	Penyediaan area pemotongan material
	X2.6	Membeli besi kelebihan pemakaian
Variabel		Indikator
Pekerjaan Pengecoran (X3)	X3.1	Semen, pasir dan kerikil tercecer, terbuang selama pembuatan adukan beton
	X3.2	Kelebihan adukan beton dilapangan
	X3.3	Ukuran batu split yang tidak sesuai spesifikasi
	X3.4	Tidak merencanakan menggunakan material dengan baik
	X3.5	Cuaca yang buruk
	X3.6	Kerikil yang tercecer dan tercampur dengan material lain
Variabel		Indikator
Pekerjaan Pembongkaran Bekisting (X4)	X4.1	Material kayu dan triplek tidak awet untuk dipakai berulang-ulang kali
	X4.2	Sisa potongan bekisting bondek tidak dapat di pakai lagi
	X4.3	Paku dan kawat bendrat yang sudah tidak bisa dipakai kembali karena proses pemakaian
	X4.4	Metode pembongkaran yang kurang tepat
	X4.5	Membuang atau melempar material pembongkaran secara sengaja atau tidak

Tabel 2. Variabel Valid dan Reliabel

Variabel		Indikator
Pekerjaan Bekisting (X1)	X1.1	Kesalahan yang dilakukan pekerja dalam pemotongan kayu
	X1.2	Menggunakan material triplek dengan kualitas rendah
	X1.3	Pemotongan sisa bekisting bondek tidak digunakan
	X1.4	Pengawasan pemasangan bekisting kurang intensif
Variabel		Indikator
Pekerjaan Pembesian (X2)	X2.1	Besi yang terlanjur terpotong tidak sesuai ukuran
	X2.3	Sisa pemotongan tidak dapat digunakan
	X2.3	Metode pemasangan yang kurang tepat
	X2.4	Material berkarat akibat terlalu lama disimpan
Variabel		Indikator
Pekerjaan Pengecoran (X3)	X3.1	Semen, pasir dan kerikil tercecer, terbuang selama pembuatan adukan beton
	X3.2	Kelebihan adukan beton dilapangan
	X3.3	Ukuran batu split yang tidak sesuai spesifikasi
	X3.4	Tidak merencanakan menggunakan material dengan baik
Variabel		Indikator
Pekerjaan Pembongkaran Bekisting (X4)	X4.1	Material kayu dan triplek tidak awet untuk dipakai berulang-ulang kali
	X4.2	Sisa potongan bekisting bondek tidak dapat di pakai lagi
	X4.3	Paku dan kawat bendrat yang sudah tidak bisa dipakai kembali karena proses pemakaian
	X4.4	Metode pembongkaran yang kurang tepat

Pengujian reliabilitas, salah satunya yang dipakai adalah metode *Cronbach's Alpha*. Setelah diuji validitasnya maka item-item yang gugur dibuang dan item yang tidak gugur dimasukkan ke dalam uji reliabilitas. Maka yang akan dihitung ada sebanyak 16 indikator ($N \text{ of Item} = 16$).

Tabel 4. Statistik Deskriptif Variabel X dan Y *Descriptive Statistics*

No	Variabel	r-tabel	Cronbach's Alfa	N of Item	Keterangan
1	Pekerjaan Bekisting	0,214	0,719	4	Reliabel
2	Pekerjaan Pembesian	0,214	0,757	4	Reliabel
3	Pekerjaan Pengecoran	0,214	0,662	4	Reliabel
4	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting	0,214	0,759	4	Reliabel

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa semua variabel memiliki nilai koefisien reliabilitas (r)>0,60 dengan demikian semua variabel dapat dikatakan memiliki status yang reliabel.

Uji Asumsi Klasik

Uji *multikolinearitas* merupakan sebuah keadaan yang menggambarkan variabel X yang merupakan variabel bebas memiliki hubungan antara satu dengan yang lainnya. Persamaan regresi ganda didefinisikan sebagai persamaan yang terbebas dari unsur *multikolinearitas* yang dihasilkan dari variabel bebasnya. Dalam menentukan besarnya nilai yang dihasilkan oleh uji *multikolinearitas* menggunakan rumus VIF (*Variance Inflation Factor*),

Tabel 5. Uji *Multikolinearitas* (*Coefficient Correlations*)

Model	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
Bekisting	.265	3.781
Pembesian	.168	5.943
Pengecoran	.187	5.348
Pembongkaran Bekisting	.268	3.735

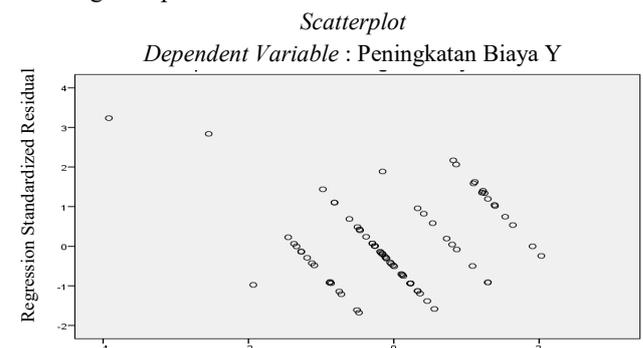
Dari hasil riset maka dapat diketahui ada atau tidak terkait problem *multikolinearitas* dalam suatu variabel yang sedang peneliti lakukan riset. Arti dasar pengambilan keputusan adalah besaran VIF (*Variance Inflation Factor*) dan *Tolerance*. Pedoman model regresi yang bebas *multikolinieritas* adalah:

- a. Mempunyai nilai VIF di bawah 10.
- b. Mempunyai angka *tolerance* di atas 0,10.

Dengan melihat hasil pada, **Tabel 5** pada kolom VIF *Variance Inflation Factor* terlihat dari keempat variabel independen, angka menunjukkan hasil dibawah 10 ($X_1 = 3,781$, $X_2 = 5,943$, $X_3 = 5,348$ dan $X_4 = 3,735$). Sama halnya pada kolom *Tolerance* terlihat dari keempat variabel independen, angka menunjukkan hasilnya diatas 0,10 ($X_1 = 0,265$, $X_2 = 0,168$, $X_3 = 0,187$ dan $X_4 = 0,268$). Maka

dapat disimpulkan oleh untuk riset model regresi yang ada tidak ada problem *multikolinearitas* baik melalui jumlah besaran VIF ataupun banyaknya besaran korelasi antara variabel satu dengan yang lainnya.

Tujuan dari pengujian heterokedastisitas yaitu untuk melakukan pengujian pada suatu model regresi, terdapat aktivitas yang tidak sama antara dengan variabel dari residual melalui observasi satu ke yang lainnya. Uji heteroskedastisitas dari 4 variabel dengan menerapkan alat bantu program aplikasi SPSS versi 21 yang ditampilkan dalam bentuk grafik pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Hasil Uji heterokedastisitas [2]

Setelah melihat hasil pada **Gambar 2** yang berisi grafik maka terlihat ada beberapa titik yang tersebar secara acak, tidak dapat membentuk menjadi sebuah pola tertentu secara jelas dan penyebarannya terletak di atas atau di bawah angka 0 pada sumbu Y hasil ini dapat diartikan tidak mengalami heteroskedastisitas pada model regresi maka dapat dinyatakan layak untuk digunakan dalam memprediksi variabel peningkatan biaya konstruksi (Y). Berdasarkan masukan variabel bekisting (X_1), pembesian (X_2), pengecoran (X_3), pembongkaran bekisting (X_4).

Analisis Persamaan Regresi Berganda

Setelah mengetahui hasil riset penghitungan dan pengolahan data melalui aplikasi bantu SPSS, maka pembahasan selanjutnya terkait persamaan regresi berganda. Berdasarkan nilai koefisien regresi dapat lihat pada **Tabel 6**, disusun model persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = -3,686 + 0,104 X_1 + 0,122X_2 + 0,129X_3 + 0,091X_4$$

Interpretasi persamaan regresi liner berganda diatas adalah sebagai berikut:

a = Persamaan model matematika menunjukkan bahwa variabel Y sebagai variabel yang menunjukkan peningkatan biaya konstruksi sangat dipengaruhi, oleh variabel X_1 (Bekisting), variabel X_2 (Pembesian), X_3 (Pengecoran), dan variabel X_4 (Pembongkaran Bekisting). “trend” atas persepsi responden, terhadap pada pernyataan yang ada

- dalam penelitian ini. Trend ini menunjukkan kearah positif dimulai dengan angkat konstan sebesar -3,686.
- B1= Nilai koefisien regresi variabel X_1 (Bekisting) adalah 0,104. Hasil ini merupakan menunjukan bahwa bekisting berpengaruh positif terhadap peningkatan biaya, yaitu semakin meningkatnya sisa material kesalahan yang dilakukan pekerja dalam pemotongan, menggunakan meteriel triplek dengan kualitas rendah, pemotongan sisa bekisting bondek tidak digunakan, pengawasan pemasangan kurang intensif, Maka akan memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah
- B2 = Nilai koefisien regresi variabel X_1 (Bekisting) adalah 0,104. Hasil ini memiliki berpengaruh positif terhadap peningkatan biaya yang ditunjukan trend grafik yang naik. Artinya jika variabel independen pembesian memiliki temuan bahwa sisa material besi yang terlanjur terpotong tidak sesuai ukuran, sisa pemotongan tidak digunakan, metode pemasangan yang kurang tepat, material berkarat akibat terlalu lama disimpan, Maka memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah
- B3= Nilai koefisien regresi variabel X_3 (Pengecoran) adalah 0,129, Hasil ini memiliki berpengaruh positif terhadap peningkatan biaya yang ditunjukan trend grafik yang naik. Artinya jika variabel independen pengecoran memiliki temuan bahwa sisa material semen pasir dan kerikil tercecer terbuang selama pembuatan adukan beton, kelebihan adukan beton dilapangan, ukuran batu split tidak sesuai spesifikasi, tidak merencanakan menggunakan material dengan baik., Maka akan memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah
- B4= Nilai koefisien regresi variabel X_4 (Pembongkaran Bekisting) adalah 0,091, Hasil ini memiliki berpengaruh positif terhadap peningkatan biaya yang ditunjukan trend grafik yang naik. Artinya Jika variabel independen pembongkaran bekisting memiliki temuan bahwa sisa material kayu dan triplek tidak awet untuk dipakai berulang-ulang kali, sisa potongan bondek tidak dapat di pakai lagi, paku dan kawat bendrat yang sudah tidak bisa dipakai kembali karena proses pemakaian, metode pembongkaran yang kurang tepat, Maka akan memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah

Analisis Korelasi Berganda (R)

Gambaran korelasi menjelaskan keterkaitan dan hubungan diantara variabel Y dan X atau terkait ini hubungan yang erat pada variabel bekisting, pembesian, pengecoran, pembongkaran bekisting dengan variabel peningkatan biaya.

Tabel 7. Uji Korelasi Determinasi R Square

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.890 ^a	.793	.782	.484

Berdasarkan output pengolahan data, dapat dilihat pada *point multiple* dengan Nilai korelasi sebesar 0,890 tersebut membuktikan bahwa hubungan antara bekisting (X_1), pembesian (X_2), pengecoran (X_3), pembongkaran bekisting (X_4), dengan variabel peningkatan biaya yang secara signifikan dan kuat atau dinyatakan dengan R yang hasilnya mendekati +1.

R Square (Koefisien Determinasi)

Perhitungan statistik yang memiliki variabel bebas lebih dari 2, maka akan lebih baik apabila menggunakan *Adjusted R Square*. Hasil output statistik regresi liner berganda dalam riset ini memperoleh hasil sebanyak 0,782 dari hasil ini telah menjelaskan adanya kontribusi yang telah diberikan pada variabel bekisting (X_1), pembesian (X_2), pengecoran (X_3), pembongkaran bekisting (X_4) terhadap variabel peningkatan biaya dengan jumlah 78,2% dan sisanya sebesar 21,8% mendapatkan pengaruh dari beberapa faktor yang lainnya dan tidak termasuk pada riset yang dijalankan.

Pengujian Hipotesis

a. Uji T

Hipotesis untuk kasus pengujian t Tes adalah:

- H_0 : $b_{y1} = 0$, tidak mempunyai pengaruh pada variabel X_1 dengan variabel jenis Y.
- H_1 : $b_{y1} \neq 0$, terdapat pengaruh dari 2 variabel yaitu X_1 dan Y.
- H_0 : $b_{y2} = 0$, tidak memiliki pengaruh dari variabel X_2 pada variabel Y.
- H_1 : $b_{y2} \neq 0$, adanya pengaruh dari 2 variabel (X_2 dan Y).
- H_0 : $b_{y3} = 0$, tidak mempengaruhi variabel X_3 pada variabel Y.
- H_1 : $b_{y3} \neq 0$, antara X_3 dengan Y ada pengaruh satu sama lain.
- H_0 : $b_{y4} = 0$, variabel X_4 dengan variabel Y tidak terdapat pengaruh dari keduanya.
- H_1 : $b_{y4} \neq 0$, variabel X_4 dengan variabel Y terdapat pengaruh keduanya.

Jumlah signifikansi sebanyak 5% ($\alpha = 0,05$)

Degree of freedom (df) = (n-p-1)

Keterangannya adalah n merupakan jumlah data, p yaitu jumlah dari variabel bebas atau X sehingga hasil dari (df) = $84-4-1 = 79$ dan hasil pada $t_{(0,05;79)}$ pada t_{Tabel} mendapatkan angka sejumlah 1,99.

Berdasarkan **Tabel 8** dapat dilihat nilai variabel bekisting hasilnya sejumlah 2,245 yang dinyatakan lebih besar dari t_{tabel} yaitu sebesar 1,99, variabel pembesian mempunyai hasil sebanyak 2,137 yang hasilnya lebih besar juga dari t_{tabel} sejumlah 1,99, variabel pada pengecoran yang berjumlah 2,223 yang nilainya lebih besar dibandingkan t_{tabel} 1,99, dan variabel pembongkaran bekisting sebesar 2,031 yang hasilnya lebih besar dari t_{tabel} 1,99. Maka dapat disimpulkan dari 4 variabel tersebut memiliki pengaruh pada meningkatnya biaya konstruksi secara signifikan.

Setelah mengetahui hasil yang telah disajikan dalam tabel maka dapat dilihat bahwa dari keempat variabel dinyatakan paling dominan mempunyai pengaruh pada peningkatan biaya konstruksi yaitu pada variabel pekerjaan bekisting. Dalam hal ini berarti sisa material (*waste*) untuk variabel pekerjaan bekisting lebih banyak dibandingkan dengan variabel lain.

b. Uji F

Dalam menguji dari kedua variabel bebas X yang dilakukan secara bersama pada variabel Y dengan menggunakan uji F, yakni menerapkan prosedur diantaranya:

- 1) Menentukan dengan Hipotesis:
hipotesis yang digunakan pada kasus pengajuan F-tes yaitu:
 H_0 $b_{y1234} = 0$, mempunyai makna tidak adanya pengaruh dari variabel X pada variabel Y secara bersamaan.
 H_1 $b_{y1234} \neq 0$, dapat diartikan dengan variabel X dengan variabel Y secara bersama-sama mempunyai pengaruh.
- 2) Penentuan menggunakan F_{tabel} dan F_{hitung}
signifikansi mempunyai tingkatan sebanyak 5% ($\alpha = 0,05$) *degree of freedom* : adalah hasil output SPSS pada bagian di Anova dan kolom df: mendapatkan numerator sejumlah 4 dan denumator sebanyak 79, sehingga F_{tabel} untuk $F_{(0,05;4;79)}$ didapat + 2,487.

Tabel 9. Uji F

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	70.729	4	17.682	75.472	.000 ^a
Residual	18.509	79	.234		
Total	89.238	83			

Berdasarkan hasil Uji F menggunakan aplikasi SPSS pada **Tabel 9** dalam kolom F mendapatkan F_{hitung} sebanyak 75,472. Apabila F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} , maka pernyataannya adalah H_0 ditolak. Bila F_{hitung} nya lebih kecil dari F_{tabel} , maka kesimpulannya adalah H_0 dinyatakan diterima. Pada tabel tersebut didapatkan F_{hitung} dengan jumlah 75,472 yang nilainya lebih besar daripada F_{tabel} sebesar 2,487, sehingga H_0 dinyatakan dengan ditolak atau H_1 dikatakan diterima, artinya variabel pembesian, bekisting, pengecoran serta pembongkaran bekisting secara bersama-sama berpengaruh terhadap peningkatan biaya konstruksi.

4. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis berikut ini akan dibahas mengenai hasil penelitian dan diinterpretasikan sebagai berikut:

- Berdasarkan analisis statistik deskriptif, indikator yang memiliki skor tertinggi yaitu pada Variabel Pekerjaan Bekisting untuk indikator X1.4 dan Pekerjaan Pembongkaran Bekisting untuk indikator X4.4 yaitu "Pengawasan pemasangan bekisting kurang intensif" dan "Metode pembongkaran yang kurang tepat" dengan skor total 341 dan rata-rata 4.059, hal ini menyimpulkan bahwa berdasarkan analisis statistik deskriptif, pengaruh sisa material paling dominan yang menyebabkan terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah di Jakarta adalah pekerjaan bekisting dan pekerjaan pembongkaran bekisting.
- Uji Reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Dari hasil uji reliabilitas didapat nilai *Cronbach's Alpha* sebesar rata-rata lebih dari nilai r tabel pada pengujian validitas > 0.444 . Maka dapat disimpulkan bahwa instrumen dalam penelitian ini reliabel atau konsisten.
- Uji Reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Dari hasil uji reliabilitas didapat nilai *Cronbach's Alpha* sebesar rata-rata lebih dari nilai r tabel pada hasil perhitungan diperoleh bahwa semua variabel memiliki nilai koefisien reliabilitas ($r > 0,60$) dengan demikian semua variabel penelitian dapat dikatakan memiliki status yang reliabel.
- Uji *multikolinearitas* adalah suatu keadaan dimana antar variabel X (bebas) saling berkorelasi satu dengan yang lainnya. Berdasarkan tabel hasil pada bagian *Coefficient* dapat dilihat ketiga variabel independen, angka VIF ada di bawah 10 ($X_1 = 3,781$, $X_2 = 5,943$, $X_3 = 5,348$ dan X_4

= 3,735). Demikian juga nilai *tolerance* berada di atas 0,10 ($X_1 = 0,265$, $X_2 = 0,168$, $X_3 = 0,187$ dan $X_4 = 0,268$). Disimpulkan bahwa model regresi tersebut tidak terdapat problem *multikolinieritas* baik berdasarkan pada besaran VIF maupun besaran korelasi antar variabel.

- Uji Heterokedastisitas tujuannya adalah untuk menguji apakah dalam sebuah model regresi, terjadi ketidak-samaan varians dari residual dari satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Berdasarkan hasil yang didapat, terlihat titik-titik menyebar secara acak, tidak membentuk sebuah pola tertentu yang jelas, serta tersebar baik di atas maupun di bawah angka 0 pada sumbu Y. Hal ini berarti tidak terjadi heteroskedastisitas pada model regresi.
- Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah nilai residual berdistribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah memiliki residual yang berdistribusi normal.
- Dasar pengambilan keputusan Jika data menyebar di sekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal, maka model regresi memenuhi asumsi normalitas.
- Jika data menyebar jauh dari garis diagonal dan/atau tidak mengikuti arah garis diagonal, maka model regresi tidak memenuhi asumsi normalitas.
- Berdasarkan hasil uji normalitas diketahui terlihat titik-titik menyebar di sekitar garis diagonal, serta penyebarannya mengikuti arah garis diagonal. Maka dapat disimpulkan model regresi ini memenuhi asumsi normalitas.
- Analisis Regresi Linier Berganda bertujuan untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah masing-masing variabel independen berhubungan positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan.

Persamaan regresi linier berganda sebagai berikut:

a = Persamaan model matematika menunjukkan bahwa variabel Y sebagai variabel yang menunjukkan peningkatan biaya konstruksi sangat dipengaruhi, oleh variabel X_1 (Bekisting), variabel X_2 (Pembesian), X_3 (Pengecoran), dan variabel X_4 (Pembongkaran Bekisting). "trend" atas persepsi responden, terhadap pada pernyataan yang ada dalam penelitian ini. Trend ini menunjukkan kearah positif dimulai dengan angkat konstan sebesar -3,686.

B1 = Nilai koefisien regresi variabel X_1 (Bekisting) adalah 0,104. Hasil ini memiliki berpengaruh

positif terhadap peningkatan biaya yang ditunjukkan trend grafik yang naik. Artinya jika variabel independen bekisting memiliki temuan bahwa sisa material kesalahan yang dilakukan pekerja dalam pemotongan, menggunakan meteriel triplek dengan kualitas rendah, pemotongan sisa bekisting bondek tidak digunakan, pengawasan pemasangan kurang intensif, Maka akan memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah

B2 = Nilai koefisien regresi variabel X_2 (Pembesian) adalah 0,122, Hasil ini memiliki berpengaruh positif terhadap peningkatan biaya yang ditunjukkan trend grafik yang naik. Artinya jika variabel independen pembesian memiliki temuan bahwa sisa material besi yang terlanjur terpotong tidak sesuai ukuran, sisa pemotongan tidak digunakan, metode pemasangan yang kurang tepat, material berkarat akibat terlalu lama disimpan, Maka memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah

B3 = Nilai koefisien regresi variabel X_3 (Pengecoran) adalah 0,129. Hasil ini memiliki berpengaruh positif terhadap peningkatan biaya yang ditunjukkan trend grafik yang naik. Artinya jika variabel independen pengecoran memiliki temuan bahwa sisa material semen pasir dan kerikil tercecer terbuang selama pembuatan adukan beton, kelebihan adukan beton dilapangan, ukuran batu split tidak sesuai spesifikasi, tidak merencanakan menggunakan material dengan baik., Maka akan memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah

B4 = Nilai koefisien regresi variabel X_4 (Pembongkaran Bekisting) adalah 0,091. Hasil ini memiliki berpengaruh positif terhadap peningkatan biaya yang ditunjukkan trend grafik yang naik. Artinya Jika variabel independen pembongkaran bekisting memiliki temuan bahwa sisa material kayu dan triplek tidak awet untuk dipakai berulang-ulang kali, sisa potongan bondek tidak dapat di pakai lagi, paku dan kawat bendrat yang sudah tidak bisa dipakai kembali karena proses pemakaian, metode pembongkaran yang kurang tepat, Maka akan memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah

- Uji T dilakukan dengan tujuan apakah variabel bebas secara parsial mempengaruhi peningkatan biaya konstruksi. Penentuan hasil uji F dapat dilihat jika

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 tolak

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima

Berdasarkan hasil uji t diperoleh pekerjaan bekisting sebesar 2,245, pembesian sebesar 2,137, pengecoran sebesar 2,223 dan pembongkaran bekisting sebesar 2,031. Variabel yang paling dominan mempengaruhi peningkatan biaya konstruksi adalah variabel pekerjaan bekisting.

- Uji F dilakukan dengan tujuan apakah variabel bebas secara bersama-sama mempengaruhi peningkatan biaya konstruksi

$H_0 b_{y1234} = 0$, artinya tidak ada pengaruh variabel X secara bersama-sama terhadap variabel Y.

$H_1 b_{y1234} \neq 0$, artinya ada pengaruh variabel X secara bersama-sama terhadap variabel Y.

Hasil dari uji F yaitu $F_{hitung} (75,472)$ jauh lebih besar dari $F_{tabel} (2,487)$, maka H_0 ditolak atau H_1 diterima, berarti variabel bekisting, pembesian, pengecoran dan pembongkaran bekisting secara bersama-sama berpengaruh terhadap peningkatan biaya konstruksi.

- Sisa material (*waste*) dari pekerjaan struktur gedung bertingkat rendah yang memiliki dampak peningkatan biaya di proyek konstruksi gedung bertingkat rendah di Jakarta terdiri dari pekerjaan bekisting, pekerjaan pembesian, pekerjaan pengecoran dan pekerjaan pembongkaran bekisting.
- Sisa material (*waste*) dari pekerjaan bekisting disebabkan oleh kesalahan yang dilakukan pekerja dalam pemotongan kayu, menggunakan material triplek dengan kualitas rendah, pemotongan sisa bekisting bondek tidak digunakan, pengawasan pemasangan bekisting kurang intensif.
- Sisa material (*waste*) dari pekerjaan pembesian disebabkan oleh besi yang terlanjur terpotong tidak sesuai ukuran, sisa pemotongan tidak dapat digunakan, metode pemasangan yang kurang tepat, material berkarat akibat terlalu lama disimpan.
- Sisa material (*waste*) dari pekerjaan pengecoran disebabkan oleh material semen, pasir dan kerikil tercecer, tebuang selama pembuatan adukan beton, kelebihan adukan beton dilapangan, ukuran batu split yang tidak sesuai spesifikasi, serta tidak merencanakan menggunakan material dengan baik.
- Sisa material (*waste*) dari pekerjaan pembongkaran bekisting disebabkan oleh material kayu dan triplek tidak awet untuk dipakai berulang-ulang kali, sisa potongan bekisting bondek tidak dapat dipakai lagi, paku dan

kawat bendrat yang sudah tidak bisa dipakai kembali karena proses pemakaian dan metode pembongkaran yang kurang tepat (sesuai yg terjadi di lapangan).

Hasil penelitian ini mendukung penelitian yang dilakukan oleh K. Liman, dkk [1], I Putu Gusti, dkk [9], yang menyatakan bahwa sisa material (*waste*) sering terjadi pada pekerjaan bekisting, pekerjaan pembesian sehingga mempengaruhi peningkatan biaya proyek.

Hasil penelitian ini mendukung penelitian yang dilakukan oleh Pertiwi, dkk [10] menyatakan bahwa sisa material yang dominan mempengaruhi peningkatan biaya adalah pekerjaan pembesian.

Hasil penelitian ini mendukung penelitian yang dilakukan oleh T. James, dkk [8] menyatakan bahwa sisa material proyek dapat meningkatkan biaya proyek.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Sisa material (*waste*) dari pekerjaan struktur gedung bertingkat rendah yang memiliki dampak peningkatan biaya di proyek konstruksi gedung bertingkat rendah di Jakarta yaitu dari pekerjaan bekisting, pekerjaan pembesian, pekerjaan pengecoran dan pekerjaan pembongkaran bekisting.
- Variabel bekisting, pembesian, pengecoran dan pembongkaran bekisting berpengaruh terhadap persentase peningkatan biaya konstruksi. Sedangkan variabel yang paling dominan mempengaruhi peningkatan biaya konstruksi adalah variabel pekerjaan bekisting.
- Peningkatan biaya konstruksi diperoleh dari indikator yang memiliki skor tertinggi yaitu pada tabel Pekerjaan Bekisting untuk indikator X1.4 dengan persentase 0,94 % dan Pekerjaan Pembongkaran Bekisting untuk indikator X4.4 dengan persentase 0,97% yaitu "Pengawasan pemasangan bekisting kurang intensif" dan "Metode pembongkaran yang kurang tepat" dengan skor total 341 dan rata-rata 4.059, hal ini menyimpulkan bahwa berdasarkan analisis statistik deskriptif, pengaruh sisa material paling dominan yang menyebabkan terhadap peningkatan biaya konstruksi gedung bertingkat rendah di Jakarta adalah Pekerjaan Bekisting dan Pekerjaan Pembongkaran Bekisting. Hal ini berarti peningkatan biaya konstruksi termasuk dalam kategori yang baik sekali. Hal ini berarti peningkatan biaya konstruksi termasuk dalam kategori yang masih baik. Pernyataan ini didukung oleh hasil pengujian analisis regresi berganda, berdasarkan hasil pengujian tersebut nilai koefisien regresi positif (yang di tunjukan dengan nilai beta sebesar $(B) = 0.201$)

Daftar Pustaka

[1] Kelvin Liman., dan Hendrik Sulistio “Waste Material Beton pada Proyek Konstruksi di Jakarta”. JMFS: Jurnal Mira Teknik Sipil vol. 3, no. 1, pp. 183-190, 2020.

[2] Suryanto Intan “Analisa dan evaluasi sisa material konstruksi pada pembangunan ruko di Surabaya”. PhDThesis. Petra Christian University, 2014.

[3] Yatnanta Padma Devia., Saifoe El Unas., dan W, Nariswari. “Identifikasi Sisa Material Konstruksi dalam upaya memenuhi bangunan berkelanjutan”. Rekayasa Sipil vol. 4 no. 3. pp. 195-203, 2012.

[4] Novinda Anisa Aulia., Harimurti., dan Kartika Puspa Negara, “Analisis dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi Menggunakan Metode Pareto dan Fishbone Diagram (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang)”. Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, vol. 1. no. 2, p. PP-649, 2016.

[5] Hanif Nursyahbani., Kartika Puspa Negara., dan Achfas Zacoeb “Analisis dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi Menggunakan Fault Tree Analysis (FTA) (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana Universitas Islam Malang)”. Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, vol 1. no. 2. p. PP-641. 2016.

[6] Widi Hartono., Sugiyarto., dan Sukho Baskoro. “Analisis Dan Identifikasi Sisa Material Konstruksi Pembangunan Gedung Kantor Dan Rumah Dinas Kelurahan Gilingan (Studi Kasus Gedung Kelurahan Dan Rumah Dinas Kelurahan Gilingan)”. Matriks Teknik Sipil. vol. 4. no. 1, 2016.

[7] Zulkibli., Nawir Rasidi., dan Andi Kristafi Arifianto. “Hubungan Antara Pengelolaan, Pengendalian Sisa Material Dengan Biaya Dan Waktu Penyelesaian Pembangunan Gedung PSIK Di Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang”. eUREKA: Jurnal Penelitian Teknik Sipil dan Teknik Kimia., vol. 1, no. 2. 2017.

[8] James Thoengsal. “Efisiensi Penggunaan Material Konstruksi Dalam Mereduksi Timbulnya Material Sisa (Waste Material)”. http://jamesthoeengsal.blogspot.co.id/p/blog-page_20.html, diakses 2021.

[9] I Gusti Putu Adi Suartika Putra., G A P Chandra Dharmayanti dan A.A.Diah Parami Dewi. “Penanganan Waste Material Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat ”. Jurnal Spektran, vol. 6, no. 2, Hal. 133 – 262, Juli 2018.

[10] Igai Mas Pertiwi., Fajar Surya Herlambang., dan Wayan Sri Kristinayati. “Analisis Waste Material Konstruksi Pda Proyek Gedung (Studi Kasus Pada Proyek Gedung Di Kabupaten Badung)”. Jurnal Simetrik, vol.9, No.1, Juni 2019.

Tabel 3. Hasil Analisis Deskriptif

	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic		
Responden	84	83	1.00	84	3570	42.50	2.661	595.000
X1.1	84	3.00	2.00	5.00	314.00	3.7381	.07783	.509
X1.2	84	3.00	2.00	5.00	317.00	3.7738	.08358	.587
X1.3	84	3.00	2.00	5.00	312.00	3.7143	.09365	.737
X1.4	84	4.00	1.00	5.00	332.00	3.9524	.07364	.456
X2.1	84	3.00	2.00	5.00	326.00	3.8810	.07651	.492
X2.2	84	4.00	1.00	5.00	337.00	4.0119	.08881	.663
X2.3	84	3.00	2.00	5.00	337.00	4.0119	.07852	.518
X2.4	84	3.00	2.00	5.00	318.00	3.7857	.08135	.556
X3.1	84	3.00	2.00	5.00	319.00	3.7976	.08084	.549
X3.2	84	3.00	2.00	5.00	331.00	3.9405	.07641	.490
X3.3	84	3.00	2.00	5.00	325.00	3.8690	.08431	.597
X3.4	84	4.00	1.00	5.00	319.00	3.7976	.08600	.621
X4.1	84	3.00	2.00	5.00	327.00	3.8929	.08300	.579
X4.2	84	4.00	1.00	5.00	324.00	3.8571	.08985	.678
X4.3	84	3.00	2.00	5.00	341.00	4.0595	.07826	.514
X4.4	84	3.00	2.00	5.00	341.00	4.0595	.07641	.490
Valid N (listwise)	84							

Tabel 6. Uji Regresi Linier Berganda

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	-3.686	.405		-9.106	.000
Bekisting (X1)	.104	.046	.224	2.245	.028
1 Pembesian (X2)	.122	.057	.267	2.137	.036
Pengecoran (X3)	.129	.058	.263	2.223	.029
Pembongkaran Bekisting (X4)	.091	.045	.201	2.031	.046

Tabel 8. Uji T

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	-3.686	.405		-9.106	.000
Bekisting (X1)	.104	.046	.224	2.245	.028
1 Pembesian (X2)	.122	.057	.267	2.137	.036
Pengecoran (X3)	.129	.058	.263	2.223	.029
Pembongkaran Bekisting (X4)	.091	.045	.201	2.031	.046