

## STUDI KASUS PENERAPAN 5 METODE ANALISA KETERLAMBATAN PADA SEBUAH PROYEK BANGUNAN BERTINGKAT DI SURABAYA

Joanto Layady<sup>1</sup>, Meriem Elisabeth Polar<sup>2</sup>, Paulus Nugraha<sup>3</sup> dan Tirsia Endeli Tumbelaka<sup>4</sup>

**ABSTRAK :** Keterlambatan pada proyek adalah sesuatu yang sangat mungkin terjadi karena kelalaian dari satu pihak maupun beberapa pihak dalam pelaksanaan proyek. Keterlambatan ini dapat merugikan salah satu pihak atau keduanya, maka perlu dianalisa berapa besar tanggungjawab suatu pihak terhadap keterlambatan yang terjadi. Analisa dilakukan dengan metode analisa keterlambatan. Namun, terdapat beberapa metode keterlambatan yang mempunyai cara penggunaan yang berbeda, cara kerja dan hal-hal yang berpotensi dapat mempengaruhi hasil dari metode-metode analisa keterlambatan tersebut namun tidak diperhatikan dalam penerapan masing-masing metode seperti yang ditemukan oleh penelitian sebelumnya yang diterapkan pada suatu proyek fiktif sederhana (Brammah, 2013). Maka pada penelitian kali ini, 5 metode yang sama akan diterapkan pada sebuah proyek *real* berupa sebuah proyek bangunan bertingkat di Surabaya. Ditemukan banyak hambatan dalam proses pengumpulan data dan pengolahan data oleh karena itu digunakan beberapa asumsi untuk menentukan kapan dan siapa yang bertanggungjawab terhadap suatu keterlambatan. Hasil penerapan dari 5 metode analisa keterlambatan berbeda-beda, namun dipilih metode mana yang memiliki hasil paling mendekati oleh kenyataan pada proyek yang diketahui lewat wawancara yaitu metode *As-planned But For*.

**KATA KUNCI:** metode, analisa, hambatan, keterlambatan.

### 1. PENDAHULUAN

Pada pelaksanaan proyek konstruksi ketepatan waktu dalam menyelesaikan proyek merupakan tujuan utama dari pihak *owner* maupun pihak kontraktor. Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa banyak proyek konstruksi tidak dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Keterlambatan dapat terjadi karena faktor kelalaian pada salah satu pihak maupun pada beberapa pihak dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Keterlambatan pelaksanaan proyek umumnya menimbulkan akibat yang merugikan baik bagi pemilik proyek (*owner*) maupun kontraktor, karena mengakibatkan konflik dan perdebatan tentang tanggungjawab atas keterlambatan yang terjadi (Proboyo, 1999). Keterlambatan proyek dapat dianalisa dengan menggunakan metode analisa keterlambatan yang bertujuan untuk menghitung besarnya keterlambatan proyek yang diakibatkan oleh masing-masing pihak, berikut 5 metode keterlambatan yaitu *As-planned vs. As-built Method*, *Impacted As-planned*, *Collapsed As-built*, *As-planned But For* dan *Window Analysis* yang pernah diterapkan pada suatu proyek fiktif sederhana yang disusun sendiri oleh Nuhu Brammah pada penelitiannya di tahun 2013 yaitu *Construction Delay Analysis Techniques – A Review of Application Issues and Improvement Needs* yang menunjukkan perbedaan hasil analisa dari 5 metode analisa keterlambatan yang disebabkan oleh perbedaan cara penggunaan, cara kerja, serta hal-hal yang berpotensi dapat mempengaruhi hasil analisa dari 5 metode analisa keterlambatan tersebut. Penelitian ini mencoba menerapkan 5 metode analisa keterlambatan pada suatu proyek *real* berupa sebuah proyek bangunan bertingkat di Surabaya yang bersedia memberi data dan informasi dan telah selesai, kemudian akan dilihat metode mana yang mempunyai hasil

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, m21413176@john.petra.ac.id

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, m21413186@john.petra.ac.id

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, pnugraha@petra.ac.id

<sup>4</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, tumbelatirsia@petra.ac.id

paling mendekati dengan kenyataan pada proyek. Selama proses penerapan 5 metode analisa keterlambatan ini, akan disebutkan juga hambatan yang dihadapi. Penelitian ini hanya meninjau pekerjaan struktur dari sebuah proyek bangunan bertingkat di Surabaya.

## 2. LANDASAN TEORI

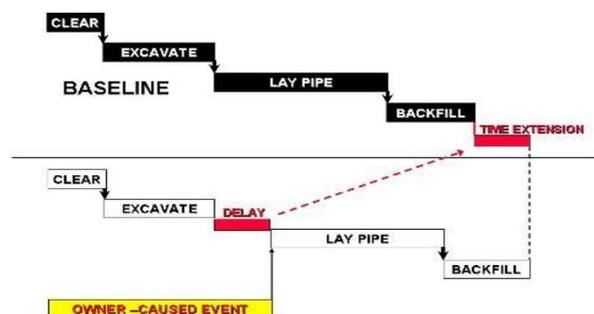
Keterlambatan pelaksanaan proyek umumnya menimbulkan akibat yang merugikan baik bagi pemilik proyek (*owner*) maupun kontraktor, karena mengakibatkan konflik dan perdebatan tentang tanggungjawab atas keterlambatan yang terjadi (Proboyo, 1999). Oleh karena itu butuh untuk mengidentifikasi berapa banyak keterlambatan yang disebabkan oleh masing-masing pihak, ini adalah tujuan dari metode analisa keterlambatan yang ada (Braimah, 2013).

### *As-planned vs. As-Built*

Semua keterlambatan yang ditemui pada proyek digambarkan dalam *As-built Schedule*. Penentuan keterlambatan terjadi kapan dan disebabkan oleh siapa dilakukan dari pengumpulan dan pengolahan data dengan rinci. Setelah ini dilakukan penjumlahan keterlambatan dari masing-masing pihak dalam satuan waktu. Kemudian untuk mencari besar keterlambatan oleh *owner*, dicari selisih jumlah keterlambatan oleh *owner* dengan jumlah keterlambatan oleh kontraktor. Besar keterlambatan oleh kontraktor didapat dari menghitung selisih jumlah keterlambatan proyek dengan besar keterlambatan oleh *owner*. Metode ini tidak memperhatikan dengan seksama jenis keterlambatannya, metode ini tidak memperhatikan jalur/aktifitas kritis, dan tidak memperhatikan dampak dari masing-masing pihak terhadap keterlambatan yang terjadi (Braimah, 2013).

### *Impacted As-Planned*

Metode ini mengukur dampak dari keterlambatan terhadap jadwal yang direncanakan (*As-Planned Schedule*). Keterlambatan-keterlambatan yang ada dilihat satu per satu secara kronologis untuk melihat dampak dari masing-masing keterlambatan terhadap *As-planned Schedule* sehingga terlihat bagaimana proyek tersebut terlambat. Kekurangan metode ini yaitu menggunakan *As-planned Schedule* untuk menganalisa keterlambatan padahal pada pelaksanaannya belum tentu sesuai, metode ini bisa gagal memperhatikan dampak dari seluruh pihak (Braimah, 2013).



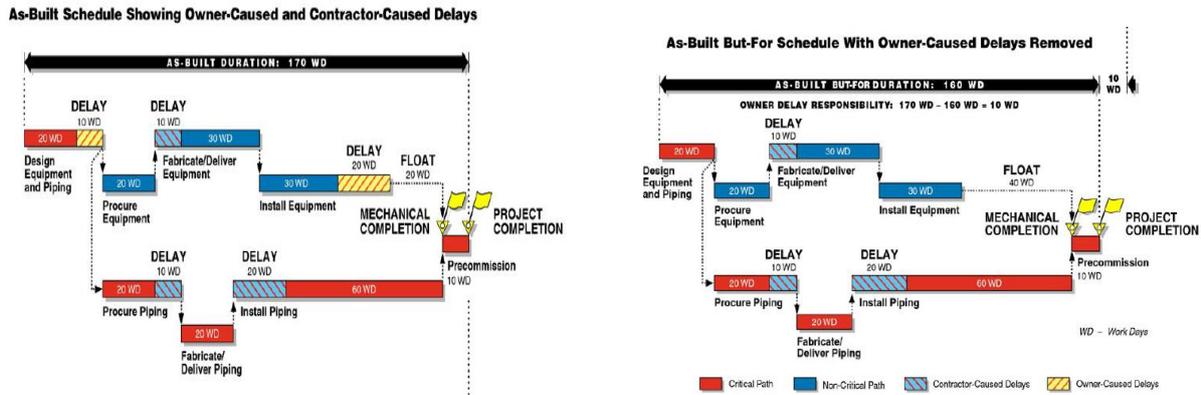
**Gambar 1. Metode Analisa Keterlambatan Menggunakan *Impacted as-planned*.  
Sumber: Hegazy, 2012.**

Pada **Gambar 1**, terdapat *baseline schedule* dan *as-built schedule* dimana terdapat *delay* akibat *owner* yang menyebabkan adanya *time extension*.

### *Collapsed As-built*

*Collapsed As-Built* adalah metode yang menggunakan *As-built Schedule* untuk menghitung keterlambatan dari salah satu pihak, yaitu dengan menghilangkan keterlambatan pihak tertentu untuk mengetahui selisih waktu selesai proyek sebenarnya dengan waktu selesai proyek tanpa keterlambatan pihak tersebut, begitu juga untuk pihak lainnya. Saat menerapkan metode ini kejadian yang terjadi selama pelaksanaan dapat tidak diperhitungkan, penggunaan informasi *As-built* saja untuk membuat *As-built Schedule* mempunyai kemungkinan untuk terjadi manipulasi, karena meninjau secara

subjektif (Bramiah, 2013). Bila saat metode ini diterapkan dan didapati ada pihak yang setelah dihilangkan keterlambatannya waktu selesai proyek tetap sama dengan sebelum keterlambatannya dihilangkan, maka dari sudut pandang tersebut keterlambatan pihak ini tidak mengakibatkan keterlambatan proyek (Nishimura, 2017).



**Gambar 2. Contoh Penerapan Metode *Collapsed As-built* dengan Menghilangkan Keterlambatan dari Pihak *Owner*.**

Sumber : Long, 2017.

**Gambar 2** adalah contoh bagaimana penerapan metode *Collapsed As-Built*. Pada gambar kiri adalah *as-built schedule* dengan keterlambatan *owner* dan kontraktor. Gambar kanan memperlihatkan bagaimana mencari keterlambatan oleh *owner* dengan melihat keterlambatan dari sisi kontraktor, dimana di gambar ini, keterlambatan oleh *owner* dalam *as-built schedule* dihilangkan dan hanya ada keterlambatan oleh kontraktor.

### ***As-Planned but For***

Metode ini memerlukan jadwal rencana dan semua aktivitas yang terlambat untuk membuat jadwal yang sesuai dengan keterlambatan yang terjadi. Tanggal penyelesaian proyek disesuaikan dengan jadwal rencana, dibandingkan dengan tanggal penyelesaian proyek yang sebenarnya, sehingga memberikan hasil keterlambatan yang dilakukan oleh pihak bertanggung jawab. Teknik ini diaplikasikan pada proyek, masing-masing dari sudut pandang kontraktor dan dari sudut pandang *owner*, seperti metode *Collapsed As-built* namun diterapkan pada *as-planned schedule*. Keuntungan dari metode ini adalah dapat dilakukan dengan cepat karena tidak perlu mempertimbangkan perkembangan aktual dari pekerjaan.

### ***Window Analysis***

*Window Analysis* disebut juga '*contemporaneous delay analysis*' (AACE RP29R-03 MIP 3.3). *Window Analysis* merupakan teknik analisa keterlambatan yang menggunakan pendekatan kronologis dan kumulatif terhadap suatu analisa yang dilakukan pada hal-hal yang terjadi selama proyek berlangsung untuk menentukan jalur kritis pada *as-built schedule* proyek dan untuk menentukan sumber, besar, penyebab dan tanggung jawab dari keterlambatan yang terjadi kepada pihak yang bertanggung jawab atas itu (Celeste, 2017). Teknik ini melakukan penilaian sementara akibat jadwal yang terlambat dengan memperbarui jadwal pada periode tertentu selama proyek. Pertama, total durasi proyek dibagi menjadi beberapa periode waktu tertentu, biasanya didasarkan pada perubahan besar dalam perencanaan atau kejadian penting saat proyek. Jadwal dalam setiap *window* diperbarui untuk mencerminkan jangka waktu aktual dan urutan pada saat keterlambatan sementara sisanya direncanakan sebagai jadwal di luar periode *window* menurut Alkass (Bramiah, 2013). Keuntungan utama dari metode ini adalah dengan membagi susunan aktivitas yang rumit menjadi satu jendela untuk dikelola dan juga memperhitungkan sifat dinamis dari jalur kritis. Metode ini menawarkan

pendekatan yang sangat efektif untuk menganalisa keterlambatan, semakin banyak *window*, maka keakuratan hasil akan semakin bagus.

### Hasil Penelitian terdahulu dari Penerapan 5 Metode Keterlambatan terhadap Proyek Fiktif Sederhana

Pada penelitian terdahulu yang pernah dilakukan dalam penerapan kelima analisa keterlambatan ini pada suatu proyek fiktif yang sederhana, didapat hasil analisa yang berbeda-beda dari tiap analisa keterlambatan seperti yang diperlihatkan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1 Ringkasan Hasil dari Tiap-Tiap Analisa Keterlambatan untuk Suatu Proyek Fiktif yang Sederhana.**

Delay analysis methodology	Delay	
	EC	NN
As-planned vs. As-built	9	2
Impacted As-planned	6	8
As-planned But for		
(a) contractor's point of view	4	7
(b) owner's point of view	9	2
Collapsed As-built	6	5
"Window" Analysis	7	4

Sumber : Braimah, 2013.

Hasil analisa yang berbeda-beda dari tiap teknik analisa keterlambatan ini dipengaruhi banyak hal, dari cara menganalisa data-data yang ada untuk tiap teknik yang terjadi. Hal-hal yang dapat mempengaruhi perbedaan yaitu cara penerapan dari masing-masing metode analisa keterlambatan yang berbeda, seberapa detail analisa dilakukan untuk menentukan keterlambatannya, dan ketersediaan data proyek dari awal proyek mulai hingga proyek selesai. (Braimah, 2013).

### 3. PENGUMPULAN DATA, ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dilakukan pengumpulan data dari proyek *real* yang berupa sebuah proyek gedung bertingkat yang ada di Surabaya, data yang mau dibagikan sebagian besar berupa *hardcopy* dan data-data yang didapat yaitu:

- *Master Schedule*
- *Reschedule-1*
- *Reschedule-2*
- Progress Bulanan
- Progress Mingguan
- *Site Memo*
- Wawancara pihak konsultan pengawas dari pihak *owner*
- Data-data dari penelitian yang pernah dilakukan pada objek penelitian yang sama.

Dari data-data tersebut, *Master Schedule* disalin kembali dengan menggunakan *Microsoft Excell*. Data *Reschedule-1* dan *Reschedule-2* digunakan untuk *update schedule* pada metode *Window Delay Analysis*. Data Progress Mingguan digunakan untuk membentuk *As-Built Schedule*. Data Progress Bulanan, *Site Memo* serta wawancara yang dilakukan pada konsultan pengawas dari pihak *owner* direncanakan untuk membantu menentukan kapan suatu keterlambatan terjadi dan pihak mana yang bertanggungjawab terhadap keterlambatan tersebut. Data-data dari penelitian terdahulu terhadap objek yang sama digunakan untuk membantu memperlengkap data untuk membentuk *As-built Schedule*.

Tidak ada hambatan dalam proses membuat *As-Planned Schedule*. Hambatan muncul saat pembuatan *As-Built Schedule* dengan menggunakan data Progress Mingguan karena beberapa data *hardcopy* Progress Mingguan dari sebuah proyek bangunan bertingkat di Surabaya tidak lengkap. Data Progress Bulanan yang ada di proyek ini lengkap, namun data *Site Memo* mengenai pekerjaan struktur dan

wawancara yang dilakukan terhadap konsultan pengawas dari pihak *owner* juga tidak cukup bila mau digunakan untuk menganalisa kapan dan siapa yang bertanggungjawab terhadap suatu keterlambatan. Hambatan dihadapi dalam proses pengumpulan data serta pengolahan data untuk menentukan kapan suatu keterlambatan terjadi dan siapa yang bertanggungjawab terhadap keterlambatan tersebut.

### **Hambatan yang Dihadapi dalam Proses Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Pada penerapan 5 metode analisa keterlambatan, proses ini dimulai dari pengumpulan data, pengolahan data kemudian melakukan penerapan 5 metode analisa keterlambatan. Hambatan-hambatan yang dihadapi terjadi pada pengumpulan dan pengolahan data. Berikut dibuat rangkuman dari hambatan-hambatan tersebut:

- Progress Mingguan yang tidak ditemukan pada saat pengumpulan data yaitu minggu ke 60-69, minggu 78-88, dan minggu 94-101 menghambat untuk mengetahui secara pasti kapan suatu pekerjaan selesai karena ada beberapa bagian yang dilakukan perhitungan dan asumsi untuk mengetahui berapa bobot yang terlaksana di bagian itu.
- Data yang diberikan hanya data yang tersedia dan berupa *hardcopy* yaitu *Site Memo*, Progress Mingguan, Progress Bulanan, namun konsultan pengawas dari pihak *owner* tidak memiliki data yang lengkap. Ada beberapa data *softcopy* namun sangat sedikit. Hambatan kurangnya data yang tersedia ini membuat proses dalam usaha menemukan keterlambatan dan pihak yang bertanggung jawab untuk keterlambatan tersebut sulit dan terpaksa dilakukan beberapa asumsi.
- Pihak konsultan MK yang lebih mengenal proyek dan lebih tahu permasalahan proyek tidak bersedia untuk memberi informasi tentang keterlambatan dan masalah yang ada di proyek. Karena serah terima telah dilakukan, pihak tersebut telah undur lebih dulu saat penelitian dilakukan..
- Konsultan pengawas dari pihak *owner* yang masih berada di proyeklah yang menjadi narasumber untuk penelitian ini, walau sebenarnya masih ada pihak yang lebih tahu keterlambatan dan masalah pada proyek, namun pihak tersebut telah undur diri karena proyek telah selesai.
- Pihak yang mempunyai jadwal detail pekerjaan tidak bersedia untuk memberikan data tersebut. Hal ini berpengaruh dalam menentukan keterlambatan yang terjadi pada setiap lantai. Karena tidak diketahui hubungan detail pekerjaan dari tiap lantai, akhirnya sulit untuk mengetahui akibat dari suatu keterlambatan terhadap pekerjaan setelahnya.

### **Asumsi yang Dilakukan Karena adanya Hambatan-Hambatan**

- Perhitungan yang dilakukan adalah dengan mencari berapa jumlah bobot yang terlaksana, kemudian diasumsi bobot itu terbagi rata selama minggu yang tidak ditemukan datanya, maka bobot hasil perhitungan dibagi rata sejumlah minggu yang tidak diketahui.
- Asumsi yang dilakukan antara lain dengan menentukan keterlambatan yang terjadi dengan melihat 3 hal, yaitu pertama jika pekerjaan tersebut tidak mulai sesuai rencana, dianggap sebagai suatu keterlambatan sampai dengan realisasi pekerjaan tersebut mulai, serta yang kedua bila setelah waktu mulai ditambah dengan durasi pekerjaan tersebut tetap belum selesai, akan dianggap sebagai keterlambatan juga hingga waktu selesainya, yang ketiga bila ada keterlambatan yang cukup jelas terlihat dan ada data pendukung yang didapat dari proyek maka akan dianggap sebagai suatu keterlambatan.
- Menentukan kapan terjadi keterlambatan sangat sulit, maka keterlambatan dilihat yaitu terjadi bila suatu pekerjaan lantai terlambat mulai, kemudian bila setelah durasi waktu rencana pekerjaan tersebut masih belum selesai maka waktu setelah durasi waktu rencana tersebut adalah suatu keterlambatan. Setelah melakukan wawancara ditemukan bahwa terdapat keterlambatan oleh *owner* dan konsultan perencana (karena ini berada pada pihak *owner* dianggap keterlambatan pada *owner* juga) pada Struktur Baja Auditorium yang berada pada lantai 4, maka dilihat pada Progress Bulanan kira-kira mulai kapan aktivitas tersebut terlambat dan selesai. Dari wawancara juga, diketahui bahwa untuk pekerjaan struktur, lebih banyak keterlambatan terjadi

akibat pihak kontraktor, maka diasumsi selain keterlambatan oleh *owner* yang ditemukan tadi, keterlambatan lainnya dianggap kontraktor yang bertanggungjawab.

- Dari hasil wawancara yang telah dilakukan sebelumnya, menurut pihak *owner* pengaruh keterlambatan dari kontraktor lebih besar dari pihak *owner*. Namun dari pihak kontraktor, didapat hasil yang sebaliknya. Bila dilihat dari *As-built Schedule* saja, hasil wawancara konsultan pengawas dari pihak *owner* lebih cocok dengan data ini. Kemudian, karena setelah kedua pihak mengajukan *claim* antara satu sama lain namun pada akhirnya *claim* tidak dilakukan karena besar keterlambatan oleh masing-masing pihak hampir sama, maka dianggap besar keterlambatan *owner* dan kontraktor tidak memiliki selisih yang banyak karena cenderung seimbang. Dari hasil wawancara dan informasi mengenai *claim* tersebut, dianggap bahwa keterlambatan pada pekerjaan struktur akibat *owner* dan kontraktor cukup seimbang.

### Daftar Keterlambatan pada Sebuah Proyek Gedung Bertingkat di Surabaya

Dari data-data yang ada dan asumsi yang dilakukan, berikut adalah daftar keterlambatan, kapan keterlambatan tersebut terjadi serta pihak mana yang bertanggungjawab pada keterlambatan tersebut. Pada **Tabel 2** didaftarkan keterlambatan-keterlambatan yang terjadi setelah dilakukan pengumpulan dan pengolahan data.

**Tabel 2. Tabel Daftar Keterlambatan yang Terjadi pada Pekerjaan Struktur**

No.	Pekerjaan	Minggu terjadi Keterlambatan	Keterlambatan	Jumlah (Minggu)
1	Lantai 1	Minggu 10	Kontraktor	1
2	Lantai 2	Minggu 16-17	Kontraktor	2
3	Lantai Semi-Basement	Minggu 19-29	Kontraktor	11
4	Lantai 1	Minggu 26-58	Kontraktor	31
5	Lantai 5	Minggu 29	Kontraktor	1
6	Lantai 6	Minggu 32	Kontraktor	1
7	Lantai 7	Minggu 35-36	Kontraktor	2
8	Lantai 4	Minggu 35-58	Konsultan dan <i>Owner</i>	24
9	Pekerjaan Struktur Baja	Minggu 35-58	Konsultan dan <i>Owner</i>	24
10	Lantai 5	Minggu 36-38	Kontraktor	3
11	Lantai 6	Minggu 45-72	Kontraktor	28
12	Lantai 7	Minggu 46-79	Kontraktor	34
13	Lantai 8	Minggu 47-53	Kontraktor	7
14	Lantai 9	Minggu 48-71	Kontraktor	24
15	Lantai 10	Minggu 49-77	Kontraktor	29
16	Lantai 11	Minggu 50-76	Kontraktor	27
17	Lantai 12	Minggu 51-73	Kontraktor	23
18	Lantai Atap, Atap Lift, Dak	Minggu 54-76	Kontraktor	23
19	Pekerjaan Struktur Baja	Minggu 81-96	Kontraktor	16

Daftar keterlambatan ini kemudian digunakan untuk memperlihatkan keterlambatan pada *As-Built Schedule* dan untuk melakukan penerapan 5 metode analisa keterlambatan pada sebuah proyek bangunan bertingkat di Surabaya.

### Hasil Penerapan 5 Metode Analisa Keterlambatan

Setelah daftar keterlambatan ditemukan, daftar ini digunakan untuk menerapkan 5 metode analisa keterlambatan yang ada, dengan melakukan analisa dan perhitungan sesuai dengan masing-masing metode. Setelah analisa dan perhitungan dari masing-masing metode dilakukan, didapat hasil dari kelima metode tersebut seperti pada **Tabel 3** berikut:

**Tabel 3. Tabel Hasil Penerapan 5 Metode Analisa Keterlambatan**

Metode Analisa Keterlambatan	Keterlambatan Oleh		Selisih	
	<i>Owner</i>	Kontraktor	<i>Owner</i>	Kontraktor
<i>As-planned vs. As-built</i>	48	253	-	205
<i>Impacted As-planned</i>	22	16	6	-
<i>Collapsed As-built</i>	17	16	1	-
<i>As-planned but For</i>	22	21	-	1
<i>Window Analysis</i>	15	29	-	14

Ditentukan metode yang mempunyai hasil perhitungan yang paling mendekati dengan kenyataan seperti hasil wawancara yang dilakukan dari proyek bangunan bertingkat di Surabaya ini, didapat bahwa metode *Collapsed As-built* dan *As-planned but For* memiliki hasil yang paling mendekati, yaitu memiliki selisih yang kecil, ada juga info yang mengatakan bahwa keterlambatan oleh kontraktor lebih besar dari keterlambatan oleh *owner*, bila dilihat pada *as-built schedule* terlihat lebih banyak keterlambatan oleh kontraktor dari pada *owner* namun tidak semua menyebabkan keterlambatan menyebabkan keterlambatan. Pada proyek ini juga terjadi 2 kali *reschedule* yang tidak diperhitungkan pada metode *As-planned but For*. Maka diputuskan metode *Collapsed As-built* yang lebih cocok untuk diterapkan pada proyek bangunan bertingkat yang ada di Surabaya ini karena memiliki hasil perhitungan yang paling mendekati kenyataan.

## 4. KESIMPULAN

### Hambatan yang dihadapi

Hambatan yang dihadapi dalam penerapan 5 metode analisa keterlambatan antara lain Progress Mingguan di minggu 60-69, minggu 78-88, dan minggu ke 94-101 tidak ditemukan saat pengumpulan data; *Site Memo* dalam bentuk *hardcopy* yang membahas tentang pekerjaan struktur kurang dan tidak dapat digunakan untuk menganalisa keterlambatan dan siapa yang bertanggungjawab terhadap keterlambatan tersebut; pihak penanggung jawab yang masih ada di proyek tidak cukup mengetahui permasalahan pada proyek dan pihak yang lebih tahu telah resign maka informasi yang didapat kurang; dan jadwal detail pekerjaan tidak ditemukan dan tidak diberikan oleh pihak kontraktor sehingga sulit untuk mengetahui akibat dari suatu keterlambatan terhadap pekerjaan setelahnya.

### Metode yang Memiliki Hasil Paling Mendekati dengan Kenyataan pada Proyek

Berdasarkan informasi dari pihak penanggung jawab proyek, tidak terjadi *claim* antara pihak *owner* dan kontraktor, karena memiliki jumlah selisih keterlambatan yang kecil antara satu sama lain. Maka metode yang memiliki hasil paling mendekati dengan kenyataan proyek ini adalah *Collapsed As-Built* dan *As-planned but For*.

## 5. DAFTAR REFERENSI

- Braimah, Nuhu. (2013). "*Construction Delay Analysis Technique-Areview of Application Issue and Improvemeent Needs*". Civil Engineering Department, School of Engineering and Design, Brunel University, Uxbridge, 2013 : 506-531
- Celeste, Brian. (2017). "*The Use (or Misuse) of a Prospective Time Impact Analysis Provision in a Forensic Arena: a case study*". Navigant Consulting, Inc.
- Hegazy, Saad. (2012). "Delay Analysis Methodology in UAE Construction Projects". P.M. *World Journal* Vol. 1, Issue II September 2012.
- Long, R.J. (2017). "*As-Built But-For Delay Analysis*". Long International, Inc.
- Nishimura, Sogen. (2017). "*Studi Kasus Penerapan Metode Collapsed As-Built terhadap Sebuah Gedung Perkuliahan di Surabaya*". Petra Christian University, 5-6.
- Proboyo, B. (1999). "Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek: Klasifikasi dan Peringkat dari Penyebab-penyebabnya". *Dimensi Teknik Sipil* Volume 1, No. 1 Maret 1999.