BAB IX
PRODUKTIVITAS PENGECORAN KOLOM (TOPIK KHUSUS)

9.1 Pendahuluan

Pengecoran kolom beton bertulang merupakan pekerjaan krusial pada konstruksi gedung bertingkat karena berfungsi sebagai elemen utama penyalur beban dan penentu stabilitas struktur (Shodiq M. F et al., 2024). Pada proyek fast-track seperti Pembangunan Gedung Kuliah Terpadu IAIN Kudus, efektivitas waktu pengecoran menjadi faktor penting karena keterlambatan dapat mengganggu rangkaian pekerjaan struktur selanjutnya. Penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan waktu yang baik dapat meningkatkan produktivitas sekaligus mengurangi risiko cacat beton akibat keterlambatan penuangan.

Waktu pengecoran dipengaruhi oleh koordinasi suplai beton ready-mix, kesiapan alat pemadat, kondisi bekisting, serta faktor eksternal seperti lalu lintas truk dan cuaca. Studi lapangan di Indonesia menunjukkan adanya deviasi waktu aktual terhadap rencana sebesar 10–20% pada elemen vertikal, yang berdampak pada efisiensi sumber daya dan jadwal proyek secara keseluruhan.

Pada proyek IAIN Kudus, waktu pengecoran rata-rata mencapai 19,25 menit per kolom dibandingkan rencana 17 menit, sehingga efektivitas hanya sebesar 88,3%. Kondisi ini berpotensi menurunkan mutu beton apabila pemadatan tidak dilakukan secara optimal, serta mengganggu alur kerja proyek fast-track. Faktor utama penyebab deviasi meliputi antrean material, keterbatasan tenaga kerja, dan pergerakan alat di lapangan.

Penelitian ini bertujuan menganalisis produktivitas waktu pengecoran kolom tipe K1b serta mengidentifikasi faktor penyebab deviasi pada proyek IAIN Kudus. Kebaruan penelitian terletak pada penggunaan data lapangan dari 12 sampel kolom dan analisis efektivitas aktual yang dilengkapi rekomendasi teknis berbasis kondisi proyek, sehingga dapat menjadi referensi peningkatan produktivitas pengecoran kolom pada proyek gedung pendidikan di Indonesia.

9.2 Prosedur Penelitian

Prosedur dimulai dengan persiapan izin akses situs dan koordinasi dengan manajer proyek, diikuti observasi pra-cor untuk verifikasi bekisting dan tulangan sesuai SNI 2847:2019. Selama pelaksanaan, waktu dicatat secara kronologis untuk setiap kolom sampel: mulai dari pengisian *Bucket* beton ready-mix, penuangan, pemadatan vibrator, hingga perataan permukaan, dengan dokumentasi visual setiap tahap. Pasca-pengumpulan, data diinput ke spreadsheet untuk perhitungan rata-rata, efektivitas, dan identifikasi faktor deviasi melalui wawancara informal pekerja, kemudian divalidasi melalui triangulasi dengan log proyek. Seluruh proses mematuhi etika penelitian lapangan dengan menjaga kerahasiaan data proyek.

9.3 Hasil dan Pembahasan

1. Rekap Data Waktu Aktual Pengecoran Kolom

Tabel 9. 1 Rekap Data Waktu Aktual Pengecoran Kolom

No	Type Kolom	AS	Lama Waktu pengecoran
1.	K1b	8 – f'	21 menit
2.	K1b	8 – f	21 menit
3.	K1b	8 – D	20 menit
4.	K1b	8 – B	20 menit
5.	K1b	7 – G	20 menit
6.	K1b	7 – F	20 menit
7.	K1b	7 – D	19 menit
8.	K1b	7 – B	19 menit
9.	K1b	6 – G	18 menit
10.	K1b	6 – F	18 menit
11.	K1b	6 – E	18 menit
12.	K1b	6 - C	17 menit

Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

2. Data Waktu Rencana Pengecoran Kolom

   Dalam pengecoran kolom tipe K1b dengan dimensi 70 x 70 cm dan tinggi 300 cm jika sesuai rencana adalah 17 menit di setiap kolomnya.

3. Perhitungan Presentase Produktivitas Waktu

   Berikut merupakan tabel perhitungan presentase efektivitas waktu pengecoran kolom.

Tabel 9. 2 Presentase Efektivitas Waktu Pengecoran Kolom

No	Type Kolom	AS	Lama Waktu Aktual pengecoran	Lama Waktu Rencana pengecoran
1.	K1b	8 – f"	21 menit	17 menit
2.	K1b	8 – f	21 menit	17 menit
3.	K1b	8 – D	20 menit	17 menit
4.	K1b	8 – B	20 menit	17 menit
5.	K1b	7 – G	20 menit	17 menit
6.	K1b	7 – F	20 menit	17 menit
7.	K1b	7 – D	19 menit	17 menit
8.	K1b	7 – B	19 menit	17 menit
9.	K1b	6 – G	18 menit	17 menit
10.	K1b	6 – F	18 menit	17 menit
11.	K1b	6 – E	18 menit	17 menit
12.	K1b	6 - C	17 menit	17 menit
		Rata - rata	19,25 menit	17 menit

Sumber : Dokumen Pribadi, 2025

$$\text{Efektivitas} = \left(\frac{\text{Rata} - \text{rata } Waktu\ rencana}{Rata - rata\ Waktu\ aktual}\right) x\ 100\%$$

$$\text{Efektivitas} = \left(\frac{17\ menit}{19{,}25\ menit}\right) x\ 100\%$$

Efektivitas = 88,3 %

4. Faktor penyebab perbedaan waktu
   a. Antrian *Truck Mixer* untuk loading material beton
   b. Jumlah pekerja yang kurang, sehingga memerlukan proses perpindahan kolom satu ke kolom yang lain
   c. Terhambatnya pergerakan vibrator sehingga memerlukan waktu yang tidak sebentar

9.4 Metode Pelaksanaan

1. Persiapan Pekerjaan

Pada tahap ini dilakukan penyiapan seluruh aspek teknis dan nonteknis sebelum pengecoran. Pekerjaan meliputi mempelajari gambar kerja dan shop drawing kolom, menentukan metode pengecoran (manual atau concrete pump), serta memastikan lokasi pengecoran aman dan siap kerja. Perancah, tangga, dan platform kerja dipasang dengan stabil untuk mendukung pekerjaan di ketinggian. Selain itu, material dan peralatan pengecoran harus tersedia dan layak pakai agar proses pengecoran tidak terhenti.

2. Pemasangan Tulangan Kolom

Tulangan utama dipasang sesuai diameter dan jumlah yang tercantum dalam gambar rencana, kemudian diikat dengan sengkang pada jarak tertentu untuk menjaga kekuatan dan kestabilan kolom. Semua sambungan diikat menggunakan kawat bendrat agar tidak bergeser saat pengecoran. Spacer atau beton decking dipasang untuk memastikan tebal selimut beton terpenuhi sehingga tulangan terlindungi dari korosi dan api.



Gambar 9. 1 Pemasangan Tulangan Kolom
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

3. Pemasangan Bekisting Kolom

Bekisting dipasang sebagai cetakan beton kolom. Material bekisting dapat berupa kayu, multipleks, atau baja, tergantung spesifikasi proyek. Bekisting harus dipasang lurus, tegak, dan kuat agar tidak berubah bentuk saat menerima tekanan beton basah.

Sambungan bekisting dibuat rapat untuk mencegah kebocoran adukan. Setelah terpasang, dilakukan pengecekan dimensi dan ketegakan kolom menggunakan waterpass atau theodolite.



Gambar 9. 2 Pemasangan Bekisting Kolom
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

4. *Slump Test*

Beton yang akan digunakan diuji slump untuk memastikan tingkat kelecakan sesuai dengan spesifikasi. Apabila seluruh item telah sesuai, pengawas atau konsultan memberikan izin pengecoran.



Gambar 9. 3 *Slump Test*
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

5. Pelaksanaan Pengecoran Kolom

Pengecoran dilakukan dengan menuangkan beton secara bertahap ke dalam bekisting dengan menggunakan bantuan *bucket* yang diangkat menggunakan *crane*. Beton tidak boleh dijatuhkan dari ketinggian berlebih agar tidak terjadi segregasi. Setiap lapisan beton dipadatkan menggunakan *concrete vibrator* untuk menghilangkan rongga udara dan memastikan beton mengisi seluruh bagian kolom. Proses ini dilakukan terus-menerus hingga ketinggian kolom tercapai sesuai rencana.



Gambar 9. 4 Pengecoran Kolom menggunakan *Bucket*
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

6. Perawatan Beton *(Curing)*

Setelah pengecoran selesai, beton harus dirawat agar proses hidrasi semen berlangsung optimal. Perawatan dilakukan dengan menjaga permukaan kolom tetap lembap, misalnya melalui penyiraman air secara berkala atau menutup kolom dengan karung basah atau plastik. Curing biasanya dilakukan minimal 7 hari atau sesuai spesifikasi mutu beton untuk mencegah retak dini dan memastikan kekuatan beton tercapai.

7. Pembongkaran Bekisting

Bekisting dibongkar setelah beton mencapai kekuatan awal yang cukup dan dinyatakan aman oleh pengawas. Pembongkaran dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak permukaan kolom. Setelah bekisting dilepas, dilakukan pemeriksaan visual

untuk memastikan tidak terdapat cacat seperti honeycomb, retak, atau permukaan tidak rata. Jika ditemukan kekurangan, dilakukan perbaikan sesuai prosedur.



Gambar 9. 5 Pelepasan Bekisting Kolom
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

9.5 Kesimpulan

Penelitian ini menemukan bahwa produktivitas waktu pengecoran kolom tipe K1b pada proyek Pembangunan Gedung Kuliah Terpadu IAIN Kudus hanya mencapai 88,3 persen, dengan rata-rata waktu aktual 19,25 menit per kolom dibandingkan rencana 17 menit dari 12 sampel yang diamati. Deviasi ini disebabkan utama oleh antrian truk mixer, kekurangan jumlah pekerja yang memaksa perpindahan antar kolom, serta hambatan pergerakan vibrator yang memperlambat pemadatan beton. Temuan ini menegaskan bahwa faktor koordinasi lapangan dan ketersediaan alat menjadi titik kritis dalam proyek *fast-track*, di mana keterlambatan sekecil 2,25 menit per kolom berpotensi mengganggu jadwal keseluruhan struktur vertikal dan meningkatkan risiko cacat seperti segregasi atau *honeycomb*.

Meskipun demikian, penelitian ini terbatas pada sampel purposive 12 kolom di satu lantai proyek tunggal, sehingga generalisasi ke proyek lain atau elemen struktural berbeda memerlukan validasi lebih lanjut. Saran untuk penelitian selanjutnya mencakup perluasan sampel ke berbagai tipe kolom dan integrasi analisis simulasi BIM untuk memprediksi deviasi waktu secara real-time. Secara praktis, hasil ini merekomendasikan kontraktor untuk meningkatkan koordinasi suplai ready-mix, menambah pekerja khusus pemadatan, dan mengoptimalkan jadwal vibrator guna mencapai efisiensi di atas 90 persen.