

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi gedung bertingkat merupakan kegiatan konstruksi yang memiliki rangkaian pekerjaan saling berkaitan antara satu tahapan dengan tahapan lainnya (Rini, 2017). Kinerja waktu menjadi salah satu indikator utama keberhasilan proyek konstruksi karena keterlambatan pada satu pekerjaan dapat memengaruhi pekerjaan berikutnya dalam suatu rangkaian pelaksanaan proyek (Viles et al., 2019). Pada proyek gedung bertingkat, pekerjaan struktur memiliki peran penting karena menjadi dasar bagi pelaksanaan pekerjaan lanjutan seperti pekerjaan arsitektur, mekanikal, elektrikal, dan plumbing (Putra et al., 2019). Oleh karena itu, pengendalian waktu pekerjaan struktur menjadi aspek penting dalam menjaga kelancaran pelaksanaan proyek gedung bertingkat (Sukindrawati & Kartika, 2023).

Salah satu pekerjaan utama dalam pekerjaan struktur beton bertulang adalah pekerjaan pemasangan dan pembongkaran bekisting (Nugroho, 2018). Bekisting merupakan cetakan sementara yang digunakan untuk membentuk beton sesuai dengan dimensi, bentuk, posisi, dan spesifikasi teknis yang telah direncanakan (SNI:2847, 2019). Pada pekerjaan struktur gedung bertingkat, bekisting balok dan pelat memiliki karakteristik pekerjaan yang berulang pada setiap siklus lantai (Daukšys, 2016). Durasi pemasangan dan pembongkaran bekisting berpengaruh terhadap ritme pekerjaan struktur karena pekerjaan tersebut berkaitan langsung dengan pekerjaan pembersihan, pengecoran, dan pembongkaran bekisting pada siklus berikutnya (Lee et al., 2019).

Bekisting semi-konvensional masih banyak digunakan pada proyek gedung bertingkat karena memiliki fleksibilitas dalam menyesuaikan bentuk dan dimensi elemen struktur (Rahadiano et al., 2022). Sistem bekisting semi-konvensional umumnya menggunakan *plywood* sebagai bidang cetak, *hollow* atau balok suri sebagai rangka penopang, serta perancah sebagai sistem pendukung vertikal (Rahadiano et al., 2022). Penggunaan bekisting semi-konvensional membutuhkan pengelolaan material yang baik karena sebagian besar

komponennya digunakan secara berulang pada pekerjaan lantai berikutnya (Lee et al., 2019). Apabila pengelolaan material tidak dilakukan secara sistematis, proses pemasangan dan pembongkaran bekisting dapat mengalami pemborosan waktu akibat aktivitas mencari, memilah, memindahkan, dan menunggu material (Ko & Kuo, 2015).

Permasalahan efisiensi waktu pada pekerjaan bekisting tidak hanya dipengaruhi oleh jenis sistem bekisting yang digunakan, tetapi juga oleh metode kerja yang diterapkan di lapangan (Ko & Kuo, 2015). Metode kerja yang tidak terorganisir dapat menyebabkan aktivitas tidak bernilai tambah, seperti waktu menunggu, pencarian material, pemindahan material berulang, dan pergerakan pekerja yang tidak produktif (Ko & Kuo, 2015). Aktivitas tidak bernilai tambah tersebut dapat memperpanjang durasi pekerjaan dan menurunkan produktivitas pekerjaan struktur (Kristiana & Ridhwan Gilang Ramadhan, 2025). Oleh karena itu, perbaikan metode kerja pada pekerjaan pemasangan dan pembongkaran bekisting diperlukan untuk meningkatkan efisiensi waktu pekerjaan struktur gedung bertingkat (Abdul Nashir, 2010).

Kondisi keterlambatan pekerjaan bekisting ditemukan pada Proyek *The Prasada Antasari Office* yang menjadi studi kasus dalam penelitian ini. Berdasarkan dokumen jadwal aktual proyek pada *Microsoft Project*, pekerjaan bekisting balok pada zona 2 lantai 4 tercatat memiliki durasi aktual 13 hari, yaitu mulai tanggal 17 Februari 2025 sampai dengan 3 Maret 2025, sebagaimana tercantum pada **Lampiran 1**. Durasi aktual tersebut lebih panjang dibandingkan durasi rencana pekerjaan bekisting yang ditargetkan selesai dalam 4 hari kerja yang bisa dilihat pada **Lampiran 2**. Dengan demikian, terdapat perpanjangan durasi sebesar 9 hari antara durasi rencana dan durasi aktual pada pekerjaan bekisting yang ditinjau.

Berdasarkan dokumen jadwal pelaksanaan proyek, pekerjaan pemasangan bekisting balok dan pelat lantai 4 zona 2 direncanakan selesai pada rentang tanggal 17–22 Februari 2025, sebagaimana tercantum pada **Lampiran 2**. Data jadwal aktual tersebut diperkuat oleh laporan harian proyek tanggal 1 Maret 2025 yang mencatat adanya pekerjaan pemasangan bekisting balok dan pelat pada hari tersebut, sebagaimana tercantum pada **Lampiran 3**. Selain itu, berdasarkan hasil

observasi lapangan, pekerjaan pemasangan bekisting pada lantai 4 zona 2 masih berlangsung pada tanggal 1 Maret 2025 sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.1. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pekerjaan bekisting pada area yang ditinjau belum selesai sesuai durasi rencana.



Gambar 1. 1 Pekerjaan pemasangan bekisting balok dan pelat lantai 4 zona 2 yang masih berlangsung pada saat observasi lapangan (Dokumentasi Penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil observasi lapangan, keterlambatan pekerjaan bekisting tidak hanya ditunjukkan oleh ketidaksesuaian antara jadwal rencana dan kondisi aktual pekerjaan, tetapi juga oleh beberapa kondisi pelaksanaan yang berpotensi menyebabkan pekerjaan pemasangan dan pembongkaran bekisting menjadi kurang efisien dari sisi waktu. Kondisi tersebut berkaitan dengan penataan material siap pakai, pengelolaan material hasil pembongkaran, serta alur pengangkutan material di area kerja.

Temuan pertama pada pekerjaan pemasangan bekisting adalah material siap pakai belum tertata secara terorganisir di area kerja. Material bekisting seperti *plywood*, *hollow*, balok suri, *scaffolding*, *jack base*, *U-head* belum ditempatkan berdasarkan jenis, fungsi, kondisi, dan urutan penggunaannya. Kondisi material tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.2 yang menunjukkan material bekisting berada pada area kerja tanpa sistem penataan yang jelas. Kondisi ini menyebabkan pekerja membutuhkan waktu tambahan untuk mencari dan menyesuaikan material sebelum pekerjaan pemasangan dilakukan.



Gambar 1. 2 Kondisi area kerja bekisting dan perancah yang belum tertata secara optimal

Penataan material yang belum terorganisir menunjukkan belum optimalnya penerapan prinsip Seiton pada pekerjaan bekisting. Prinsip Seiton menekankan bahwa material dan peralatan harus ditata agar mudah ditemukan, mudah diambil, dan mudah dikembalikan ke tempat semula (Randhawa & Ahuja, 2017) . Pada pekerjaan bekisting, material yang tidak tertata dapat menimbulkan aktivitas pencarian dan pemindahan material yang tidak memberikan nilai tambah terhadap progres pekerjaan (Ko & Kuo, 2015) . Aktivitas tidak bernilai tambah tersebut dapat memperpanjang durasi pekerjaan, terutama pada pekerjaan bekisting yang bersifat berulang pada setiap siklus rantai (Daukšys, 2016).

Temuan kedua adalah material hasil pembongkaran belum dipilah dan dibersihkan sebelum digunakan kembali pada pekerjaan berikutnya. Material hasil bongkar masih berpotensi tercampur antara material layak pakai, material rusak, dan komponen kecil yang seharusnya dipisahkan. Kondisi material hasil bongkar yang belum terorganisir dapat ditunjukkan melalui dokumentasi lapangan pada Gambar 1.3. Kondisi ini menyebabkan proses penggunaan kembali material menjadi lebih lama karena pekerja harus melakukan pemilahan ulang sebelum pemasangan dilakukan.



Gambar 1. 3 Kondisi Material Bekisting dan Perancah Setelah Pekerjaan Pembongkaran Bekisting (Dokumentasi Penelitian, 2025)

Material hasil pembongkaran yang tidak langsung dipilah dapat menyebabkan material layak pakai dan material rusak tercampur dalam satu area. Prinsip Seiri menekankan pentingnya pemilahan material yang diperlukan dan tidak diperlukan dalam area kerja (Randhawa & Ahuja, 2017) . Prinsip Seiso menekankan pentingnya pembersihan area kerja dan material agar proses kerja berikutnya tidak terhambat (Randhawa & Ahuja, 2017). Pada pekerjaan bekisting semi-konvensional, material yang digunakan secara berulang perlu dipilah, dibersihkan, dan disiapkan kembali agar dapat mendukung kelancaran pekerjaan pada siklus berikutnya (Lee et al., 2019).

Temuan pada pekerjaan pemasangan dan pembongkaran bekisting tersebut menunjukkan bahwa keterlambatan pekerjaan tidak hanya berkaitan dengan durasi pelaksanaan, tetapi juga dengan cara pengelolaan material dan alur kerja di lapangan. Material siap pakai yang belum tertata, material hasil bongkar yang belum dipilah, dan alur pengangkutan yang belum terencana dapat menimbulkan pemborosan waktu (Putra et al., 2019). Pemborosan waktu tersebut muncul dalam bentuk waktu mencari material, waktu memilah material, waktu menunggu material, dan perpindahan pekerja yang tidak produktif (Kristiana & Ridhwan Gilang Ramadhan, 2025).

Bertambahnya durasi pekerjaan bekisting dapat mengganggu siklus pekerjaan struktur dan berdampak pada keterlambatan pekerjaan berikutnya (Putra (Putra et al., 2019) . Keterlambatan pekerjaan struktur juga berpotensi meningkatkan biaya pelaksanaan akibat bertambahnya durasi tenaga kerja, penggunaan alat, dan biaya operasional proyek (Putra et al., 2019). Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan metode kerja yang mampu mengurangi pemborosan waktu pada pekerjaan pemasangan dan pembongkaran bekisting semi-konvensional.

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah pekerjaan pemasangan dan pembongkaran bekisting semi-konvensional pada Proyek *The Prasada Antasari Office* belum berjalan secara efisien dari sisi waktu. Hal ini ditunjukkan oleh durasi aktual pekerjaan bekisting balok dan pelat lantai 4 zona 2 yang lebih lama dibandingkan durasi rencana. Permasalahan tersebut berkaitan dengan metode kerja eksisting yang belum terstruktur, penataan material yang belum terorganisir, belum adanya sistem penandaan komponen bekisting, serta alur pengangkutan material yang belum direncanakan dengan baik (Setyadi & Ernawati, 2024) . Kondisi tersebut menyebabkan munculnya aktivitas tidak bernilai tambah, seperti mencari material, memilah ulang material, menunggu material, dan perpindahan pekerja yang tidak produktif.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pengembangan metode pemasangan dan pembongkaran bekisting semi-konvensional yang lebih terstruktur dan berorientasi pada efisiensi waktu. Pengembangan metode dilakukan tanpa mengubah jenis sistem bekisting yang digunakan, tetapi dengan memperbaiki cara kerja, penataan material, sistem identifikasi komponen, dan alur pengangkutan material. Prinsip 5S digunakan sebagai dasar pengembangan karena menekankan pemilahan material, penataan material, pembersihan area kerja, standarisasi metode, dan kedisiplinan penerapan kerja (Randhawa & Ahuja, 2017) . Penerapan 5S pada pekerjaan bekisting diharapkan dapat mengurangi aktivitas tidak bernilai tambah dan mempercepat proses pemasangan serta pembongkaran bekisting (Ko & Kuo, 2015).

Metode yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi sistem penandaan komponen bekisting, perancangan terminal bekisting atau titik

pengangkutan material, pembagian zona pengelolaan material, pengaturan alur pengangkutan material, serta penyusunan urutan kerja pemasangan dan pembongkaran bekisting semi-konvensional. Sistem penandaan komponen digunakan sebagai solusi untuk mempermudah identifikasi material berdasarkan jenis dan fungsi penggunaannya. Terminal bekisting dan zona pengelolaan material digunakan untuk mengatur material hasil bongkar, material siap pakai, material rusak, dan komponen kecil. Alur pengangkutan material digunakan untuk mengatur pergerakan material dari terminal menuju area kerja serta dari area kerja kembali menuju zona pengelolaan material.

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development dengan model Four-D yang terdiri dari tahap Define, Design, Develop, dan Disseminate (Thiagarajan et al., 1974). Tahap Define digunakan untuk mengidentifikasi masalah pada metode eksisting pekerjaan pemasangan dan pembongkaran bekisting semi-konvensional. Tahap Design digunakan untuk merancang metode berbasis 5S yang mencakup marking, terminal bekisting, zona pengelolaan material, dan alur pengangkutan material. Tahap Develop digunakan untuk menyusun metode yang dikembangkan dan menganalisis efisiensinya melalui perbandingan durasi dengan metode eksisting. Tahap Disseminate digunakan untuk menyajikan metode yang dikembangkan melalui media video non-interaktif sebagai alat bantu visualisasi urutan kerja.

1.2 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini diarahkan pada analisis efisiensi waktu pekerjaan pemasangan dan pembongkaran bekisting serta perancah semi-konvensional pada proyek gedung bertingkat. Adapun fokus penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Analisis penelitian diarahkan pada pekerjaan pemasangan dan pembongkaran bekisting semi-konvensional beserta perancah yang digunakan pada elemen struktur balok dan pelat.
2. Pengembangan metode dilakukan dengan menerapkan prinsip 5S, yaitu Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke, terutama pada aspek pemilahan material, penataan material, penandaan komponen, pengaturan area kerja, pengaturan alur pengangkutan material, dan kedisiplinan penerapan metode.

3. Metode yang dikembangkan divisualisasikan melalui media video non-interaktif sebagai alat bantu penjelasan urutan kerja pemasangan dan pembongkaran bekisting semi-konvensional. Pembuatan video non-interaktif menggunakan Autodesk Revit untuk pemodelan, Twinmotion untuk visualisasi, dan KineMaster untuk penyusunan serta penyuntingan video.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan utama dalam penelitian ini adalah pekerjaan pemasangan dan pembongkaran bekisting semi-konvensional yang belum efisien akibat penataan material yang belum terorganisir, material hasil bongkar yang belum dipilah, dan alur pengangkutan material yang belum terencana. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

“Bagaimana mengembangkan metode pemasangan dan pembongkaran bekisting semi-konvensional dengan prinsip 5S untuk meningkatkan efisiensi waktu pekerjaan struktur balok dan pelat pada gedung bertingkat?”

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan metode pemasangan dan pembongkaran bekisting semi-konvensional dengan prinsip 5S untuk meningkatkan efisiensi waktu pekerjaan struktur balok dan pelat pada gedung bertingkat. Metode yang dikembangkan kemudian dianalisis efisiensinya melalui perbandingan durasi dengan metode eksisting dan divisualisasikan dalam bentuk video non-interaktif sebagai media bantu penjelasan urutan kerja.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi akademik mengenai pengembangan metode pemasangan dan pembongkaran bekisting semi-konvensional pada pekerjaan struktur balok dan pelat gedung bertingkat. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan pemahaman mengenai penerapan prinsip 5S dalam pengelolaan material, penandaan komponen, pengaturan area kerja, dan pengaturan alur pengangkutan material bekisting.

2. Bagi Proyek Konstruksi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pihak proyek dalam memperbaiki metode pemasangan dan pembongkaran bekisting semi-konvensional agar lebih terstruktur dan efisien dari sisi waktu. Metode yang dikembangkan dapat membantu mengurangi waktu pencarian material, waktu tunggu, penumpukan material yang tidak terorganisir, serta pergerakan pekerja yang tidak produktif.

3. Bagi Peneliti selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan metode kerja konstruksi, efisiensi waktu pekerjaan bekisting, penerapan 5S pada proyek konstruksi, serta pengembangan media visual sebagai alat bantu penyampaian metode kerja.

