

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dokumentasi, serta analisis data mengenai penerapan *mechanical grouting coupler* pada balok B58, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan balok B58 dipengaruhi oleh perbedaan progres antara Tower B dan Tower C. Penggunaan bekisting *aluminium formwork* pada Tower B menghasilkan siklus pekerjaan yang lebih cepat dibandingkan bekisting konvensional pada Tower C. Akibatnya, Tower B telah mencapai elevasi balok B58 lebih dahulu, sedangkan pekerjaan balok B58 belum bisa dilaksanakan hingga Tower C mencapai elevasi yang sesuai. Kondisi tersebut menyebabkan stek tulangan dari sisi Tower B harus menunggu penyambungan dengan tulangan lanjutan. Apabila menggunakan *lap splice*, diperlukan tulangan yang lebih panjang, sedangkan ruang kerja berada pada area perimeter dan ketinggian sehingga berpotensi membatasi pergerakan pekerja, mengganggu pekerjaan lanjutan, dan meningkatkan risiko keselamatan.
2. *Mechanical grouting coupler* digunakan karena sesuai dengan kondisi aktual balok B58 dan memungkinkan stek tulangan yang tersedia sekitar 1-1,5 meter kemudian disambungkan dengan tulangan lanjutan agar kebutuhan sambungan pada zona yang dipersyaratkan dapat terpenuhi. Metode ini juga menghindari pemasangan tulangan sepanjang sekitar 2,5 meter ke arah luar bangunan pada area ketinggian. Selain memenuhi kebutuhan teknis, pemilihannya mempertimbangkan keselamatan, kepraktisan pemasangan, kelancaran progres, dan pengendalian mutu. Sebelum digunakan di lapangan, metode tersebut melewati proses *mock-up*, uji tarik, dan persetujuan dokumen teknis.
3. Pelaksanaan diawali dengan *briefing*, koordinasi, persiapan area, dan penyediaan akses kerja berupa perancah. *Coupler* kemudian dipasang pada tulangan yang telah dipersiapkan, dilanjutkan dengan penyiapan dan pencampuran *grout* sesuai spesifikasi serta proses injeksi hingga rongga

coupler terisi penuh. Pengendalian mutu dilakukan meliputi pemeriksaan kesesuaian diameter tulangan dan ukuran *coupler*, kondisi visual dan masa kedaluwarsa *grout*, uji *slump flow*, pemeriksaan kepenuhan pengisian, serta pengendalian waktu pengerasan. Apabila hasil pemeriksaan tidak memenuhi persyaratan, dilakukan *rework*. Seluruh pekerjaan mengacu pada *Work Method Statement* serta dilaksanakan setelah pemeriksaan dan persetujuan pihak pengawas.

4. Berdasarkan keterangan para informan, penerapan *mechanical grouting coupler* dinilai membantu mempercepat pekerjaan, meningkatkan produktivitas, serta membuat proses pemasangan lebih praktis. Panjang tulangan lanjutan dapat disesuaikan dengan kebutuhan, pemasangan tidak memerlukan bantuan *tower crane*, dan keberadaan tulangan panjang yang menjuntai dapat dihindari. Adapun tantangan penerapannya meliputi kebutuhan subkontraktor dan tenaga kerja khusus, serta perlunya pengendalian mutu *grout* secara konsisten. Selama pelaksanaan pada objek yang diteliti tidak ditemukan kendala teknis atau cacat pekerjaan yang signifikan, tetapi pemeriksaan material dan hasil grouting tetap diperhatikan.

Secara keseluruhan, penerapan *mechanical grouting coupler* pada balok B58 merupakan solusi pelaksanaan yang sesuai untuk mengakomodasi perbedaan progres antar tower, keterbatasan panjang stek tulangan, dan kondisi pekerjaan pada area ketinggian. Keberhasilan penerapannya dipengaruhi oleh ketepatan metode kerja, kompetensi tenaga kerja, koordinasi antar pihak, serta pengendalian mutu selama proses pemasangan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pada proyek dengan *multi tower* dan potensi perbedaan progres, kebutuhan sambungan mekanis sebaiknya diidentifikasi sejak tahap perencanaan. Jenis *coupler*, posisi sambungan, urutan pekerjaan, kebutuhan akses, dan tenaga kerja perlu dimasukkan dalam metode pelaksanaan agar penerapannya tidak hanya menjadi solusi setelah kendala terjadi.

2. Pelaksanaan *mechanical grouting coupler* pada area ketinggian perlu didukung perancah yang sesuai, perlindungan jatuh, pengaturan ruang kerja, dan pengawasan keselamatan yang konsisten. Kondisi cuaca juga perlu dipertimbangkan dalam penentuan waktu pemasangan dan injeksi *grout*.
3. Pengendalian mutu perlu dilaksanakan dan didokumentasikan secara lengkap mulai dari pemeriksaan material, masa kedaluwarsa *grout*, uji *slump flow*, proses injeksi, waktu pengerasan, hingga pemeriksaan hasil akhir. *Mock-up*, uji tarik, *checklist*, dan dokumentasi hasil pekerjaan perlu disimpan sebagai bukti bahwa sambungan telah memenuhi persyaratan.
4. Pekerjaan pencampuran dan injeksi *grout* sebaiknya tetap dilakukan oleh tenaga kerja atau subkontraktor yang memiliki kompetensi dan pengalaman pada pekerjaan sejenis. Pelatihan berdasarkan *Work Method Statement* perlu diberikan sebelum pekerjaan dimulai untuk mengurangi risiko kesalahan pemasangan.
5. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan analisis kuantitatif terhadap durasi, produktivitas, biaya, dan waste material *grout*. Penelitian juga dapat membandingkan *mechanical grouting coupler* dengan *lap splice* maupun jenis *coupler* lainnya serta melakukan pengujian kinerja sambungan untuk memperoleh hasil yang lebih menyeluruh.