

PEMODELAN DAN PENJADWALAN KONSTRUKSI *SPILLWAY* MELALUI IDENTIFIKASI *CLASH DETECTION* DAN SIMULASI BIM 4D PADA BANGUNAN *SPILLWAY* BENDUNGAN BAGONG

Nama : 1. Kalang Archiantie Gratrahino
: 2. Najwa Monang Digdhayaning Shanubari
Pembimbing : Didit Puji Riyanto, S.T., M.T.

ABSTRAK

Konstruksi *spillway* Bendungan Bagong Paket III melibatkan elemen struktur beton yang kompleks, sehingga metode perencanaan konvensional dua dimensi berisiko melewatkan konflik geometri (*clash*) antarelemen. Penelitian ini menerapkan *Building Information Modeling* (BIM) yang mengintegrasikan pemodelan 3D, *clash detection*, penjadwalan konstruksi, dan simulasi BIM 4D dalam satu alur kerja, dengan menjadikan hasil identifikasi *clash* sebagai dasar penyusunan urutan pekerjaan. Model 3D struktural *spillway* dibangun menggunakan Autodesk Revit berdasarkan *shop drawing* dengan LOD 300-350. Identifikasi *hard clash* menggunakan *Clash Detective* pada Autodesk Navisworks Manage dengan toleransi 0,100 m menghasilkan 66 *hard clash* yang dikelompokkan menjadi lima kelompok. Kelompok 1 dan 4 (39 *clash*, 59,1%) tidak memerlukan penyesuaian jadwal karena dicor dalam satu rangkaian, sedangkan Kelompok 2, 3, dan 5 (27 *clash*, 40,9%) memerlukan penambahan *lag time* sebesar 4 hari dari nilai *lag time existing* pada hubungan *Finish-to-Start*, menjadi 14 hari, mengacu pada kekuatan tekan beton yang mencapai 88-90 persen pada umur tersebut. Rekomendasi ini diterapkan pada jadwal Oracle Primavera P6 dan terbukti tidak mengubah durasi total proyek, karena penambahan *lag time* tersebut sepenuhnya terserap oleh banyaknya aktivitas pengecoran paralel pada segmen berbeda. Jadwal hasil penyesuaian diintegrasikan dengan model 3D melalui fitur TimeLiner pada Navisworks, menghasilkan simulasi BIM 4D yang memvisualisasikan urutan pengecoran secara dinamis. Pada studi kasus ini, hasil identifikasi *clash detection* terbukti dapat diakomodasi ke dalam penjadwalan konstruksi tanpa mengganggu jalur kritis proyek, mengingat karakteristik proyek yang melibatkan banyak aktivitas pengecoran paralel sehingga mampu menyerap penambahan *lag time* yang relatif kecil, sehingga integrasi *clash detection* dan simulasi BIM 4D dalam satu alur kerja dapat digunakan sebagai alat validasi konstruktabilitas jadwal konstruksi *spillway* bendungan sejak tahap perencanaan.

Kata Kunci : *Spillway*, *Building Information Modelling* (BIM), *Clash Detection*, Simulasi BIM 4D, Penjadwalan Konstruksi.

PEMODELAN DAN PENJADWALAN KONSTRUKSI SPILLWAY MELALUI IDENTIFIKASI *CLASH DETECTION* DAN SIMULASI BIM 4D PADA BANGUNAN *SPILLWAY* BENDUNGAN BAGONG PAKET III

Nama : 1. Kalang Archiantie Gratrahino
: 2. Najwa Monang Digidhyaning Shanubari
Pembimbing : Didit Puji Riyanto, S.T., M.T.

ABSTRACT

Spillway construction at Bagong Dam Package III involves complex concrete structural elements, so conventional two-dimensional planning methods risk overlooking geometric conflicts (clashes) between elements. This study applies Building Information Modeling (BIM) by integrating 3D modeling, clash detection, construction scheduling, and 4D BIM simulation into a single workflow, using the clash identification results as the basis for sequencing the work. A structural 3D model of the spillway was built using Autodesk Revit based on shop drawings at LOD 300-350. Hard clash identification using Clash Detective in Autodesk Navisworks Manage with a tolerance of 0.100 m resulted in 66 hard clashes, grouped into five categories. Groups 1 and 4 (39 clashes, 59.1%) required no schedule adjustment because they were cast in a single sequence, while Groups 2, 3, and 5 (27 clashes, 40.9%) required an additional lag time of 4 days from the existing lag time in the Finish-to-Start relationship, increasing it to 14 days, based on the concrete compressive strength reaching 88-90 percent at that age. This recommendation was applied to the Oracle Primavera P6 schedule and was shown not to change the project's total duration, because the additional lag time was fully absorbed by the many parallel casting activities across different segments. The adjusted schedule was integrated with the 3D model through the TimeLiner feature in Navisworks, producing a 4D BIM simulation that dynamically visualizes the concrete casting sequence. In this case study, clash detection results were shown to be accommodated into the construction schedule without disrupting the project's critical path, given the project's characteristic of involving many parallel casting activities that were able to absorb the relatively small additional lag time, so that integrating clash detection and 4D BIM simulation into a single workflow can be used as a tool to validate the constructability of dam spillway construction schedules from the planning stage onward.

Keyword: *Spillway, Building Information Modelling (BIM), Clash Detection, 4D BIM Simulation, Construction Scheduling*