UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Perbandingan Waste Baja Tulangan Berbasis Bar Bending Schedule BIM Menggunakan Cubicost TRB
dan Allplan 3D sebagai Implementasi Lean Construction (Studi Kasus: Kolom dan Shear Wall Lantai 8â€“12 Proyek Pembangunan Gedung Perkantoran di Jakarta Selatan)**
Aryo Bimo Aji, Ir. Ika Rahmawati Suyanto, S.T., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRAK

Baja tulangan merupakan salah satu material dengan porsi biaya terbesar pada pekerjaan struktur beton bertulang, sehingga sisa potongan (*waste*) yang timbul dari proses pemotongan berpengaruh langsung terhadap efisiensi proyek. Penyusunan *Bar Bending Schedule* (BBS) secara konvensional masih rentan terhadap kesalahan perhitungan dan belum merencanakan pemanfaatan sisa potongan. Penelitian ini bertujuan menganalisis volume dan persentase *waste* baja tulangan berbasis BBS dari perangkat lunak *Building Information Modelling* (BIM) Cubicost TRB dan Allplan 3D, menentukan perangkat lunak yang paling efisien, serta mengkaji pengaruh penggunaan BIM terhadap perencanaan efisiensi *waste* sebagai implementasi *lean construction*.

Objek penelitian adalah elemen kolom dan *shear wall* Lantai 8–12 Proyek Pembangunan Gedung Perkantoran di Jakarta Selatan yang dimodelkan pada tingkat LOD 400. *Waste* dihitung sebagai selisih volume order dan volume terpakai ($W = \Sigma Bo - \Sigma Ee$). Panjang potong tulangan hasil kedua perangkat lunak diselaraskan dengan panjang batang pasaran 12 m, kemudian sisa potongan dipetakan dan dikuantifikasi menggunakan Autodesk Navisworks. Selain itu, peneliti menyusun BBS manual dari *shop drawing* untuk menghitung kebutuhan pengadaan baja utuh 12 m per lantai dan memetakan pemanfaatan sisa potongan antarlantai.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah optimasi panjang potong, Cubicost TRB menghasilkan volume order 217.122,03 kg dengan *waste* 1.301,96 kg (0,60%), sedangkan Allplan 3D menghasilkan volume order 156.762,05 kg dengan *waste* 1.475,62 kg (0,94%). Keduanya lebih rendah daripada BBS konvensional (1,02%). Cubicost TRB merupakan perangkat lunak yang paling efisien berdasarkan persentase *waste*, sedangkan deviasi volume terhadap BoQ kedua perangkat lunak setara tetapi berlawanan arah (+12,49% dan −11,78%). Pemetaan sisa antarlantai pada BBS manual menurunkan kebutuhan pengadaan dari 7.239 menjadi 7.068 batang 12 m dan *waste* dari 1,30% menjadi 0,54%. Penggunaan BIM memungkinkan optimasi panjang potong, pemetaan sisa potongan, dan penyusunan pengadaan per lantai sehingga mendukung pengurangan pemborosan material sesuai prinsip *lean construction*.

Kata kunci: *waste* baja tulangan, *Bar Bending Schedule*, BIM, Cubicost TRB, Allplan 3D, Navisworks, *lean construction*.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Perbandingan Waste Baja Tulangan Berbasis Bar Bending Schedule BIM Menggunakan Cubicost TRB
dan Allplan 3D sebagai Implementasi Lean Construction (Studi Kasus: Kolom dan Shear Wall Lantai 8â€“12 Proyek Pembangunan Gedung Perkantoran di Jakarta Selatan)**
Aryo Bimo Aji, Ir. Ika Rahmawati Suyanto, S.T., M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Reinforcing steel is one of the materials with the largest cost share in reinforced concrete works; therefore, the cutting waste generated during fabrication directly affects project efficiency. Conventional Bar Bending Schedule (BBS) preparation is prone to calculation errors and does not plan the reuse of offcuts. This study aims to analyze the volume and percentage of reinforcing steel waste based on BBS generated by the Building Information Modelling (BIM) software Cubicost TRB and Allplan 3D, to determine the most efficient software, and to examine the influence of BIM on waste-efficiency planning as an implementation of lean construction.

The research object is the columns and shear walls of Floors 8–12 of an office building construction project in South Jakarta, modelled at LOD 400. Waste was calculated as the difference between ordered and used volume ($W = \Sigma Bo - \Sigma Ee$). The cutting lengths produced by both software were aligned with the 12 m commercial bar length, and the offcuts were mapped and quantified using Autodesk Navisworks. In addition, a manual BBS was prepared from the shop drawings to calculate the procurement of full 12 m bars per floor and to map the reuse of offcuts between floors.

The results show that after cutting-length optimization, Cubicost TRB produced an ordered volume of 217,122.03 kg with 1,301.96 kg of waste (0.60%), while Allplan 3D produced an ordered volume of 156,762.05 kg with 1,475.62 kg of waste (0.94%). Both are lower than the conventional BBS (1.02%). Cubicost TRB was the most efficient in terms of waste percentage, while the volume deviations of both software against the BoQ were comparable but in opposite directions (+12.49% and −11.78%). Mapping offcuts between floors in the manual BBS reduced procurement from 7,239 to 7,068 bars of 12 m and waste from 1.30% to 0.54%. The use of BIM enables cutting-length optimization, offcut mapping, and floor-by-floor procurement planning, thereby supporting the reduction of material waste in line with lean construction principles.

Keywords: reinforcing steel waste, Bar Bending Schedule, BIM, Cubicost TRB, Allplan 3D, Navisworks, lean construction.