

Pemodelan Landscape dengan Toposolid dalam Pengerjaan Site Plan pada Proyek SMU Unggul Garuda

Oleh:

Leo Mukti Tri Prasojo

Hendri Hermawan (Dosen Pembimbing)

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

2026



Pendahuluan

- Pemodelan landscape konvensional dengan CAD dua dimensi memiliki akurasi rendah terhadap perubahan data lapangan dan proses revisi yang lama.
- Building Information Modeling (BIM) menawarkan pemodelan parametrik yang saling terhubung dan ter-update otomatis saat data atau geometri berubah.
- Toposolid adalah fitur topografi parametrik baru pada Autodesk Revit 2025 yang menggantikan fitur Toposurface.
- Penelitian yang membandingkan kinerja Toposolid dan Toposurface pada proyek nyata bertopografi kompleks masih sangat terbatas.
- Studi kasus penelitian ini: proyek pembangunan SMU Unggul Garuda di Nusa Tenggara Timur, dengan variasi elevasi tapak yang signifikan.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

- Bagaimana prosedur implementasi fitur Toposolid dalam pemodelan site plan pada proyek SMU Unggul Garuda?
- Apa kelebihan dan keterbatasan Toposolid dibandingkan Toposurface dan CAD konvensional?
- Bagaimana rekomendasi praktis penggunaan Toposolid agar tercapai efisiensi pengerjaan pemodelan kontur pada proyek dengan topografi kompleks?

Metode

- Penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus pada proyek SMU Unggul Garuda, Kota Soe, NTT.
- Perbandingan software: Autodesk Revit 2025 (Toposolid) vs Revit 2022 (Toposurface versi terakhir yang masih utuh).
- Data topografi: berkas DXF berisi 15.531 vertex kontur 3D & 110 titik koordinat survei (UTM, elevasi 827,50–868,00 m).
- Empat tahapan: persiapan data, pemodelan Toposolid, eksperimen pembandingan Toposurface, dan analisis deskriptif-komparatif (waktu, RMSE, kemudahan editing).

Hasil

- Efisiensi waktu: total waktu pemodelan Toposolid ± 115 menit, sekitar 45% lebih cepat dibandingkan Toposurface (± 210 menit).
- Revisi desain: Toposolid $\pm 47,5\%$ lebih efisien; efisiensi tertinggi pada perubahan elevasi lantai dasar bangunan ($\pm 67\%$).
- Integrasi bangunan: efisiensi $\pm 44,4\%$ karena Toposolid tidak memerlukan elemen Building Pad tambahan.
- Akurasi vertikal (RMSE): relatif setara, 0,18 m (Toposolid) berbanding 0,19 m (Toposurface) terhadap 104 titik kontrol survei.

Pembahasan

- Toposolid berperilaku seperti elemen Floor: wajib memiliki ketebalan Type-level; digunakan 300 mm material Site-Earth.
- Dapat langsung di-subtract/merge dengan Floor, Wall, Structural Foundation; hubungan Cut Geometry bersifat asosiatif.
- Kendala: 15.531 vertex melampaui batas praktis 10.000 titik; koordinat UTM besar perlu Acquire/Shared Coordinates.
- Keterbatasan: penggabungan hasil Split tidak benar-benar menyatu; cut and fill otomatis tetap perlu verifikasi manual.

Temuan Penting Penelitian

- Toposolid mengurangi total waktu pemodelan sekitar 45% dan waktu revisi desain sekitar 47,5% dibandingkan Toposurface.
- Efisiensi paling menonjol pada tahap revisi desain (60%) dan integrasi dengan elemen bangunan (44,4%).
- Akurasi vertikal (RMSE) kedua metode relatif setara (0,18 m vs 0,19 m) — keunggulan Toposolid terletak pada efisiensi kerja, bukan akurasi geometri.
- Toposolid tetap memiliki keterbatasan pada penggabungan geometri hasil split dan memerlukan verifikasi manual untuk perhitungan cut and fill.

Manfaat Penelitian

- Memberikan prosedur implementasi Toposolid yang dapat direplikasi pada proyek dengan topografi kompleks lainnya.
- Menjadi acuan praktis bagi praktisi BIM dan arsitek lanskap dalam memilih metode pemodelan terain yang lebih efisien.
- Mendukung efisiensi waktu kerja dan koordinasi tapak-bangunan pada tahap desain maupun konstruksi.
- Mengisi celah penelitian mengenai perbandingan kinerja Toposolid dan Toposurface pada proyek nyata.

Referensi

- Biancardo, S. A., Capano, A., de Oliveira, S. G., & Tibaut, A. (2020). Integration of BIM and procedural modeling tools for road design. *Infrastructures*, 5(4), 37.
- Bruckner, I., & Remy, M. (2021). BIM model landscape/open spaces. *Journal of Digital Landscape Architecture*, 6, 376–385.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Girardet, A., & Botton, C. (2021). A parametric BIM approach to foster bridge project design and analysis. *Automation in Construction*, 126, 103679.
- Kumar, S. S., & Cheng, J. C. P. (2015). A BIM-based automated site layout planning framework. *Automation in Construction*, 59, 24–37.
- Liu, X., Wang, X., & Wu, P. (2017). Leveraging BIM to improve design and construction of site layout. *Automation in Construction*, 82, 1–10.
- Singer, D., & Borrmann, A. (2015). A novel knowledge-based engineering approach for infrastructure design. *Proc. 4th Int. Conf. Soft Computing Technology*.
- Höhle, J., & Höhle, M. (2009). Accuracy assessment of digital elevation models by robust statistical methods. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 64(4), 398–406.

Terima Kasih

Leo Mukti Tri Prasojo & Hendri Hermawan — Program Studi Teknik Sipil, UMSIDA

