

Perilaku *Settlement* Pada Struktur Gedung Rektorat Universitas Panca Bhakti Pontianak

Yufiansyah¹⁾, Arif Parabi²⁾, Muji Listyo Widodo³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Panca Bhakti Pontianak

*Koresponden email : yufiansyah@upb.ac.id

Diterima: 20 Desember 2022

Disetujui: 31 Desember 2022

ABSTRACT

In the proper category, buildings must stand upright, sturdy and strong for a long period of time and no settlement occurs. Panca Bhakti University (UPB) is currently building campus facilities and infrastructure to meet the growing number of students, one of which is the rectorate building.

Before the rectorate building is put into operation, an initial investigation is needed to find out whether or not settlement has occurred in the building structure. Settlement is a decrease in subgrade elevation caused by a layer of soil that is loaded on it, causing the soil beneath to experience an increase in stress.

The implementation of the research is by making observations and measuring settlement behavior with a waterpass. The purpose of this investigation is to identify and monitor settlement behavior and determine settlement values that occur in the structure of the Panca Bhakti University rectorate building.

The results showed that the highest settlement value occurred at observation points T2-LT.4 and T6-LT.4 with a value of 5 mm. At the observation points T6-LT.1, T1-LT.4, and T3-LT.4 the height difference was 3 mm. While the observation points T1-LT.1, T2-LT.1, T3-LT.1, T4-LT.1, T5-LT.1, T4-LT.4, and T5-LT.4 with a value of 0 , it can be said that there is no difference in height. The average height difference value of all observation points is 1.58 mm. Settlement data is needed so that the risk of structural damage to buildings can be identified early. With this research data, it can be used as a justification for the reliability of the building as well as reference data for monitoring the maintenance of the Panca Bhakti University rectorate building in the future.

Keywords: *Settlement, observation, building structure*

ABSTRAK

Dalam kategori yang layak, bangunan gedung harus berdiri tegak, kokoh, dan kuat dalam jangka waktu yang lama serta tidak terjadi *settlement*. Universitas Panca Bhakti (UPB) saat ini sedang membangun sarana dan prasarana kampus guna memenuhi jumlah mahasiswa yang terus bertambah, salah satunya adalah gedung rektorat.

Sebelum bangunan gedung rektorat ini difungsikan, diperlukan investigasi awal untuk mengetahui ada atau tidaknya *settlement* yang terjadi pada struktur gedung tersebut. *Settlement* adalah penurunan elevasi tanah dasar yang disebabkan oleh lapisan tanah yang mengalami pembebanan di atasnya, sehingga menyebabkan tanah dibagian bawahnya mengalami kenaikan tegangan.

Pelaksanaan penelitian yaitu dengan melakukan pengamatan observasi dan pengukuran perilaku *settlement* dengan *waterpass*. Tujuan dari investigasi ini adalah untuk mengetahui dan memonitor perilaku penurunan (*settlement*) dan mengetahui nilai *settlement* yang terjadi pada struktur gedung rektorat Universitas Panca Bhakti.

Hasil penelitian menunjukkan nilai beda tinggi (*settlement*) yang terbesar terjadi pada titik pengamatan T2-LT.4 dan T6-LT.4 dengan nilai 5 mm. Pada titik pengamatan T6-LT.1, T1-LT.4, dan T3-LT.4 nilai beda tinggi sebesar 3 mm. Sedangkan titik-titik pengamatan T1-LT.1, T2-LT.1, T3-LT.1, T4-LT.1, T5-LT.1, T4-LT.4, dan T5-LT.4 dengan nilai 0, dapat dikatakan tidak ada beda tinggi. Rata-rata nilai beda tinggi keseluruhan titik pengamatan adalah 1,58 mm. Data penurunan (*settlement*) ini diperlukan agar resiko kerusakan struktur gedung pada bangunan bisa diketahui sejak dini. Dengan adanya data penelitian ini dapat digunakan sebagai justifikasi keandalan gedung serta data acuan monitoring pemeliharaan Gedung rektorat Universitas Panca Bhakti selanjutnya.

Kata Kunci: *Settlement*, observasi, struktur gedung

PENDAHULUAN

Gedung-gedung bertingkat yang ada di Kalimantan Barat secara umum menggunakan struktur pondasi dalam sebagai struktur pondasi utama gedung dikarenakan sebagian besar jenis tanah yang lunak. Dalam kategori yang layak, bangunan gedung harus berdiri tegak, kokoh, dan kuat dalam jangka waktu yang lama serta tidak terjadi *settlement*.

Settlement adalah penurunan elevasi tanah dasar yang disebabkan oleh lapisan tanah yang mengalami pembebanan di atasnya, sehingga menyebabkan tanah dibagian bawahnya mengalami kenaikan tegangan. Penurunan (*settlement*) pada bangunan adalah suatu hal yang umum terjadi karena sifat pemampatan tanah akibat beban di atasnya. Akan tetapi penurunan yang berlebihan atau melebihi penurunan yang diijinkan dapat menyebabkan kerusakan struktural pada bangunan. Penurunan (*settlement*) umumnya terjadi secara perlahan dan tidak dirasakan secara langsung, sehingga analisisnya perlu dilakukan secara berkala.

Universitas Panca Bhakti (UPB) saat ini sedang membangun sarana dan prasarana kampus guna memenuhi jumlah mahasiswa yang terus bertambah, salah satunya adalah gedung rektorat. Gedung ini dibangun bertahap, tahap 1 (satu) dibangun pada akhir tahun 2019 dan selesai dibangun awal tahun 2021 yaitu pembangunan struktur gedung rektorat. Gedung ini akan difungsikan sebagai gedung perpustakaan, administrasi keuangan, kantor yayasan, kantor rektor, dll. Gedung Rektorat UPB dibangun di atas tanah lanau sampai pasir dengan struktur pondasi tiang pancang dengan kedalaman sampai mencapai 30 meter.

Sebelum bangunan gedung rektorat ini difungsikan, diperlukan ivestigasi awal untuk mengetahui kemungkinan *settlement* yang terjadi pada struktur gedung ini. Perilaku *settlement* pada struktur gedung rektorat UPB dapat diketahui dengan melakukan pengukuran terhadap posisi bangunan yang satu terhadap yang lain. Pengamatan dan pengukuran *settlement* dilakukan untuk mengetahui nilai penurunan bangunan gedung.

Data penelitian perilaku penurunan (*settlement*) ini diperlukan agar resiko kerusakan struktural pada bangunan bisa diketahui sejak dini. Dengan adanya data penelitian ini dapat digunakan sebagai justifikasi keandalan gedung serta data acuan monitoring pemeliharaan Gedung rektorat Universitas Panca Bhakti selanjutnya.

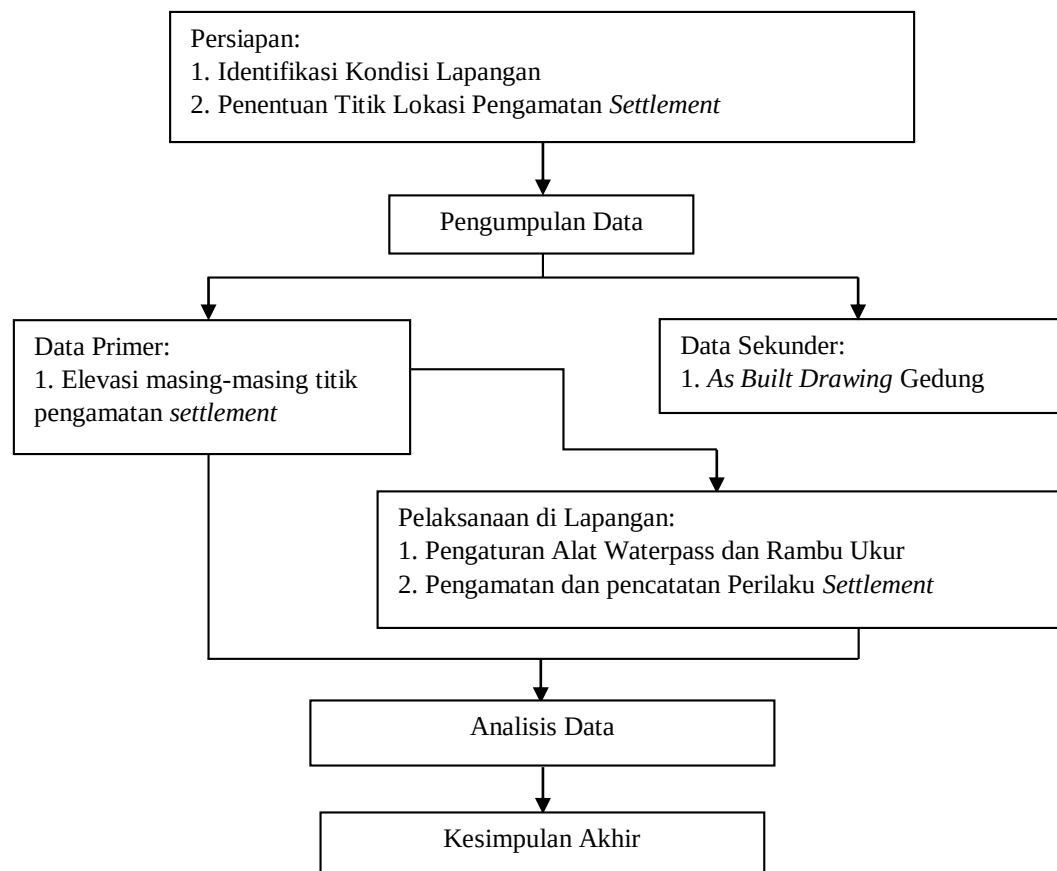
METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, dan tahap laporan penelitian. Secara terperinci, berikut ini tahapan penelitian.

1. Identifikasi kondisi lapangan,
2. Persiapan penentuan titik lokasi untuk pengamatan *settlement*,
3. Pengaturan alat penelitian lapangan alat *waterpass* dan rambu ukur,
4. Pelaksanaan pengukuran *settlement* secara berkala,
5. Pencatatan hasil dari pengukuran *settlement*,
6. Analisis data hasil pengukuran dan perhitungan *settlement*, dan
7. Tahap laporan penelitian.

Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.** di bawah ini.



Gambar 3. Tahapan Kegiatan Penelitian

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di bangunan baru Gedung Rektorat Universitas Panca Bhakti yang berlokasi di jalan Komodor Yos Sudarso Kecamatan Pontianak Barat. Lokasi Penelitian ditunjukkan pada **Gambar 4.** di bawah ini.



Gambar 4. Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder yang diperoleh dari pihak tim pembangunan gedung Universitas Panca Bhakti. Data ini sebagai acuan untuk pengambilan data primer berupa data pengukuran elevasi di lapangan.

A. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini yaitu data yang diambil langsung di lapangan dengan cara pengamatan, pengukuran, dan pencatatan di lapangan.

- a. Data pengukuran elevasi masing-masing sudut titik bangunan sebagai sampel pengamatan penurunan (*settlement*).
- b. Data pengukuran elevasi diambil bertahap (dalam kurun waktu tertentu) untuk mengetahui perbandingan perilaku *settlement*.

B. Data Sekunder

Data sekunder yang diperoleh yaitu berupa data geometri bangunan.

- a. *As Built Drawing* yaitu data gambar yang menunjukkan hasil rinci dari Pelaksanaan kegiatan pada setiap bagian pekerjaan sesuai yang dipersyaratkan dalam Gambar Kerja, dengan melalui tahap penyesuaian terhadap hasil pelaksanaan serta telah terpasang.
- b. Data lain-lain terkait beban-beban yang bekerja pada struktur gedung.

Analisis Data

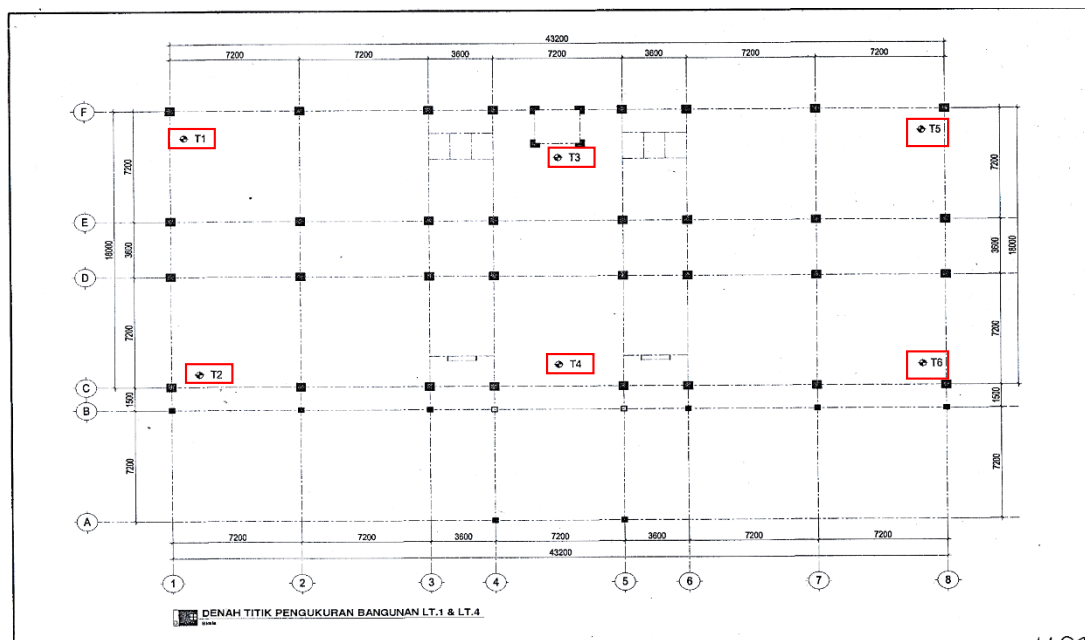
Analisis data dilakukan untuk mengetahui perilaku *settlement* dari hasil pengamatan dan pengukuran elevasi di lapangan. Analisis data yang dilakukan yaitu:

1. Analisis perhitungan beda tinggi masing-masing titik pengamatan, dan
2. Analisis perhitungan perbandingan beda tinggi masing-masing waktu pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Beda Tinggi

Analisa dilakukan untuk mengetahui potensi beda tinggi (*settlement*) struktur bangunan gedung Rektorat. Analisa beda tinggi struktur bangunan dilakukan dengan tahap awal mengamati secara visual kondisi bangunan gedung, kemudian dilakukan penentuan titik-titik pengamatan yang sesuai untuk ditinjau dengan menggunakan alat waterpass. Pengamatan dengan alat *waterpass* dilakukan pada lantai 1 dan 4 dan ditinjau setiap minggu dengan total pengamatan 6 minggu untuk mendapatkan detail data untuk mengetahui potensi penurunan (*settlement*). Berikut ini denah titik-titik pengamatan ditunjukkan pada **Gambar 5** dan hasil pengamatan dengan alat waterpass ditunjukkan dalam **Tabel 4.1**



Gambar 5. Denah Titik Pengamatan dengan Waterpass
Sumber : Peneliti (2021)

Tabel 4.1 Hasil Pengamatan *Settlement* dengan *Waterpass*

No	Titik Lantai	Nilai beda tinggi (mm)					
		M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
1	T1 – LT.1	1010	1010	1010	1010	1010	1010
2	T2 – LT.1	980	980	980	980	980	980
3	T3 – LT.1	1035	1038	1038	1038	1038	1038
4	T4 – LT.1	1010	1010	1010	1010	1010	1010
5	T5 – LT.1	1030	1030	1030	1030	1030	1030
6	T6 – LT.1	1022	1025	1025	1025	1025	1025
7	T1 – LT.4	1015	1018	1018	1018	1018	1018
8	T2 – LT.4	1000	1005	1005	1005	1005	1005
9	T3 – LT.4	1025	1028	1028	1028	1028	1028
10	T4 – LT.4	1013	1013	1013	1013	1013	1013
11	T5 – LT.4	1005	1005	1005	1005	1005	1005
12	T6 – LT.4	965	970	970	970	970	970

Sumber : Peneliti (2021)

Pengukuran dilakukan langsung di lapangan sesuai titik-titik yang ditunjukkan pada **Gambar 5** di atas, yaitu dengan menempatkan dua alat *waterpass* dan rambu ukur yang ditunjukkan pada dokumentasi **Gambar 6** di bawah ini. Hasil dari **Tabel 4.1** di atas menunjukkan nilai beda tinggi (*settlement*) dalam waktu 6 minggu pengamatan dengan alat *waterpass*. Dari data ini kemudian dapat dihitung selisih perbedaan nilai tingginya.



Gambar 6. Pengukuran Beda Tinggi dengan *Waterpass*

Sumber : Peneliti (2021)

Analisa Perhitungan Beda Tinggi

Dari hasil **Tabel 4.1** di atas, kemudian dihitung selisih beda tinggi masing-masing titik pengamatan dengan cara pengurangan dari minggu terakhir pengamatan. Hasil nilai beda tinggi ditunjukkan dalam **Tabel 4.2** berikut.

Tabel 4.2 Selisih nilai beda tinggi hasil pengamatan *Waterpass*

No	Titik Lantai	Selisih (mm)	Keterangan
1	T1 – LT.1	0	Tidak ada beda tinggi
2	T2 – LT.1	0	Tidak ada beda tinggi
3	T3 – LT.1	0	Tidak ada beda tinggi
4	T4 – LT.1	0	Tidak ada beda tinggi
5	T5 – LT.1	0	Tidak ada beda tinggi
6	T6 – LT.1	3	Beda 3 mm
7	T1 – LT.4	3	Beda 3 mm
8	T2 – LT.4	5	Beda 5 mm
9	T3 – LT.4	3	Beda 3 mm
10	T4 – LT.4	0	Tidak ada beda tinggi
11	T5 – LT.4	0	Tidak ada beda tinggi
12	T6 – LT.4	5	Beda 5 mm

Sumber : Peneliti (2021)

Hasil dari **Tabel 4.2** di atas menunjukkan nilai beda tinggi (*settlement*) yang terbesar terjadi pada titik pengamatan T2-LT.4 dan T6-LT.4 dengan nilai 5 mm. Pada titik pengamatan T6-LT.1, T1-LT.4, dan T3-LT.4 nilai beda tinggi sebesar 3 mm. Sedangkan titik-titik pengamatan T1-LT.1, T2-LT.1, T3-LT.1, T4-LT.1, T5-LT.1, T4-LT.4, dan T5-LT.4 dengan nilai 0, dapat dikatakan tidak ada beda tinggi. Rata-rata nilai beda tinggi keseluruhan titik pengamatan adalah 1,58 mm.

KESIMPULAN

Bagian ini merupakan ringkasan hasil penelitian yang mengacu pada tujuan penelitian. Saran disusun berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas. Saran dapat mengacu pada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan/atau penelitian lanjutan. Paragraf diawali dengan kata yang menjorok ke dalam 5 digit dan tidak boleh menggunakan *bullet* atau nomor. Ditampilkan dalam satu paragraf. Jenis tulisan Times New Roman ukuran 11 pt, dengan jarak 1 spasi

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil pengukuran diperoleh
 - a. Titik terbesar pengukuran berada di Titik 2 Lantai 4 besarnya penurunan (*settlement*) 5 mm dan Titik 6 Lantai 4 besarnya penurunan (*settlement*) 5 mm.
 - b. Rata-rata penurunan yang terjadi sebesar 1.58 mm
2. Berdasarkan hasil pengukuran maka titik yang mengalami penurunan (*settlement*) adalah titik T2-LT.4, T6-LT.4 dengan nilai 5 mm dan titik T6-LT.1, T1-LT.4, T3-LT.4 dengan nilai beda tinggi sebesar 3 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bowles, J.E., Alih Bahasa Ir.Johan Kelana Putra Edisi Kedua, Sifat-Sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1983.
- [2] Craig, R.F, Mekanika Tanah, Diterjemahkan oleh Budi Susilo. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1991.
- [3] Fajri, S. “Perbandingan ketelitian Hasil Pengukuran Beda Tinggi Alat Ukur Sipat Datar Leica-SPRINTER-100 dan Alat Ukur Total Station Nikon DTM-352 pada Jaring Kontrol Vertikal di Fakultas Teknik UGM, Skripsi, Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta, 2010.
- [4] Ludfi, Risma Indriya dan Taufik M, “Analisis Penurunan Vertikal Bangunan Bertingkat Di Kampus ITS Sukolilo Menggunakan Metode Terestral” Journal of Geodesy and Geomatics. Volume (14), No.1, 2018 (29-36).
- [5] Pranoto Y. dan Setiabudi R, “Evaluasi Penurunan Gedung dan Metode Perbaikannya” Jurnal Teknik Mesin. Volume (6): halaman 102, 2017.