

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PENGGUNAAN MATERIAL BATU BELAH DAN BLOK BETON UNTUK FONDASI DANGKAL: ASPEK KEKUATAN DAN ASPEK EKONOMIS

***(COMPARATIVE STUDY OF THE USE OF RUBBLE
STONE AND CONCRETE BLOCK MATERIALS FOR
SHALLOW FOUNDATIONS: STRENGTH ASPECTS
AND ECONOMIC ASPECTS)***

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**Merisa Ayu Pramesti
20511213**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2024**

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PENGGUNAAN MATERIAL BATU BELAH DAN BLOK BETON UNTUK FONDASI DANGKAL: ASPEK KEKUATAN DAN ASPEK EKONOMIS (COMPARATIVE STUDY OF THE USE OF RUBBLE STONE AND CONCRETE BLOCK MATERIALS FOR SHALLOW FOUNDATIONS: STRENGTH ASPECTS AND ECONOMIC ASPECTS)

Disusun oleh

Merisa Ayu Pramesti
20511213

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

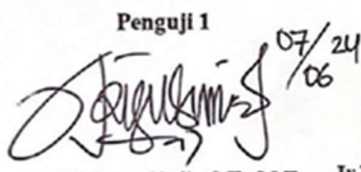
Diuji pada tanggal

Oleh Dewan Penguji:

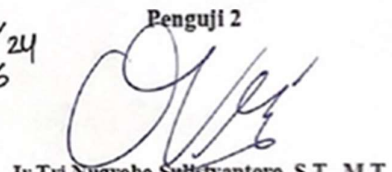
Dosen Pembimbing


Setya Winarno, S.T., M.T., Ph.D.
NIP: 945110101

Penguji 1

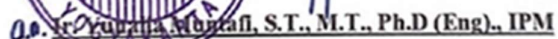

Anggit Mas Arifudin S.T., M.T.
NIP: 185111304

Penguji 2


Ir. Tri Nugroho Sulisviantoro, S.T., M.T.
NIP: 195110502

Mengesahkan,
Program Studi Teknik Sipil




a. a. Karyadi, S.T., M.T., Ph.D (Eng)., IPM
NIP: 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 29 April 2024

Yang Membuat Pernyataan,



Merisa Ayu Pramesti

(20511213)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Perbandingan Penggunaan Material Batu Belah dan Blok Beton untuk Fondasi Dangkal: Aspek Kekuatan dan Aspek Ekonomis*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Setya Winarno, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing I,
2. Bapak Hari Nuryanto, S.T., M.T selaku rekan dalam penelitian ini,
3. Orang tua penulis yang telah berkorban, baik material maupun spiritual
4. Fachriza Fauzzi, Azmi Aufa, dan Bibit Santoso yang selalu membersamai selama masa perkuliahan.

Akhirnya Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 29 April 2024

Yang Membuat Pernyataan


Merisa Ayu Pramesti
(20511213)

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.1.1 Analisis Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tipe 86 di Semarang	6
2.1.2 Kurva Belajar Pada Pekerjaan Fondasi Dangkal dengan menggunakan Material Blok Beton	6
2.1.3 Analisis Perbandingan Produktivitas Pekerjaan Fondasi Dangkal dengan Material Blok Beton dan Produktivitas Pekerjaan Sesuai SNI 2836:2008	7
2.1.4 Efisiensi Penggunaan Material Blok Beton Terhadap Batu Belah Pada Pekerjaan Fondasi Dangkal	7

2.1.5 <i>Numerical Simulation and Experimental Study on Concrete Block Fabricated Foundation</i>	8
2.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan Sekarang	9
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 Fondasi Dangkal	12
3.1.1 Fondasi Batu Belah	12
3.1.2 Fondasi Blok Beton	13
3.2 Kekuatan Fondasi	14
3.2.1 Uji Kuat Desak	15
3.2.2 Uji Kuat Geser	17
3.2.3 Regangan	18
3.3 Biaya Pekerjaan	19
3.4 Analisis Angka Aman Fondasi	20
BAB IV METODE PENELITIAN	22
4.1 Pendahuluan	22
4.2 Lokasi Penelitian	22
4.3 Sampel Penelitian	22
4.4 Alat dan Bahan Penelitian	24
4.4.1 Alat Penelitian	24
4.4.2 Bahan Penelitian	31
4.5 Tahapan Penelitian	33
4.5.1 Persiapan penelitian	34
4.5.2 Pembuatan sampel uji	35
4.5.3 Perawatan sampel uji	39
4.5.4 Pengujian sampel	39
4.6 Analisis Biaya Pekerjaan	41
4.7 Alur Penelitian	42
BAB V HASIL PEMBAHASAN	43
5.1 Sampel Penelitian	43
5.2 Pengujian Kuat Desak	44

5.3 Pengujian Kuat Geser Fondasi	47
5.4 Analisis Angka Aman Fondasi	49
5.4.1 Beban Vertikal Fondasi	49
5.4.2 Beban Horizontal Fondasi	52
5.5 Analisis Anggaran Biaya Pembuatan Sampel	53
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	57
6.1 Kesimpulan	57
6.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Ini	9
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kuat Desak Fondasi	45
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Kuat Geser	48
Tabel 5.3 Analisis Angka Aman Fondasi	53
Tabel 5.4 Waktu Pembuatan Sampel	54
Tabel 5.5 Perhitungan Biaya Upah dan Material Fondasi Batu Belah untuk Semua Sampel	55
Tabel 5.6 Perhitungan Biaya Upah dan Material Fondasi Blok Beton untuk Semua Sampel	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pemasangan fondasi dengan (a) batu belah dan (b) blok beton (Nuryanto dkk, 2022)	2
Gambar 3.1 Fondasi Batu Belah	13
Gambar 3.2 Fondasi Blok Beton	13
Gambar 3.3 Skema Perhitungan Uji Desak Fondasi Dangkal	16
Gambar 3.4 Skema Perhitungan Uji Geser Fondasi Dangkal	17
Gambar 4.1 Sketsa Dimensi Fondasi Dangkal untuk Uji Desak (a) Batu Belah dan (b) Blok Beton	24
Gambar 4.2 Sketsa Dimensi Fondasi Dangkal untuk Uji Geser dengan Ukuran Asli (a) dan Setelah Dikurangi (b)	24
Gambar 4.3 Penggunaan Baja Pada Uji Kuat Desak	25
Gambar 4.4 Baja Angkur Pada Uji Kuat Geser	25
Gambar 4.5 Skema Pengujian Desak Fondasi (a) batu belah dan (b) blok beton	26
Gambar 4.6 Mesin Uji Kuat Desak Sampel Fondasi	26
Gambar 4.7 Skema Pengujian Geser Fondasi	27
Gambar 4.8 Mesin Uji Kuat Geser	27
Gambar 4.9 Mesin Uji Kuat Desak	28
Gambar 4.10 Sendok semen	28
Gambar 4.11 Cangkul	28
Gambar 4.12 Ember	29
Gambar 4.13 Kawat	29
Gambar 4.14 Kayu untuk Panduan Benang Pengukuran	30
Gambar 4.15 Cetakan Ukuran Dasar Fondasi	30
Gambar 4.16 Saringan Pasir	31
Gambar 4.17 Blok Beton	31
Gambar 4.18 Batu Belah	32
Gambar 4.19 Semen Tiga Roda	32
Gambar 4.20 Pasir	33

Gambar 4.21 Abu Batu	33
Gambar 4.22 Proses Perakitan antara Cetakan dan Kawat Penguat	35
Gambar 4.23 Proses Pemecahan Batu Belah	36
Gambar 4.24 Proses Pembuatan Campuran Plesteran	36
Gambar 4.25 Proses Pengisian Rongga Pada Cetakan	36
Gambar 4.26 Proses Penyusunan Material Batu Belah pada Sampel	37
Gambar 4.27 Proses Penyusunan Material Blok Beton pada Sampel	37
Gambar 4.28 Pengaplikasian Kayu Cetakan Trapesium pada Fondasi Batu Belah	38
Gambar 4.29 Pengaplikasian Cetakan Trapesium pada Fondasi Blok Beton	38
Gambar 4.30 Hasil Sampel yang telah Dibuat	39
Gambar 4.31 Tampak Depan Uji Kuat Desak Fondasi	40
Gambar 4.32 Tampak Samping Uji Kuat Desak Fondasi Batu Belah	40
Gambar 4.33 Uji Geser Fondasi Blok Beton	41
Gambar 4.34 Tahapan Penelitian	42
Gambar 5.1 Sampel Fondasi Blok Beton	44
Gambar 5.2 Sampel Fondasi Batu Belah	44
Gambar 5.3 Pengujian Kuat Desak	45
Gambar 5.4 Sampel Uji Desak pada beban Maksimum	45
Gambar 5.5 Kurva Tegangan-Regangan Kuat Desak	46
Gambar 5.6 Pengujian Kuat Geser	47
Gambar 5.7 Sampel Uji Geser pada beban Maksimum	47
Gambar 5.8 Kurva Tegangan-Regangan Kuat Geser	49
Gambar 5.9 Skema Perhitungan Beban Geser Nyata Fondasi	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pemeriksaan Uji Desak	62
Lampiran 2 Hasil Pemeriksaan Uji Geser	115

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= Luas Permukaan Benda Uji
AHSP	= Analisa Harga Satuan Pekerjaan
B	= Sampel Fondasi Blok Beton
cm	= Centimeter
K	= Sampel Fondasi Batu Belah
kg	= Kilogram
kN	= Kilonewton
LVDT	= <i>Linear Variable Differential Transformer</i>
m	= Meter
mm	= Milimeter
N	= Newton
P	= Beban Maksimum
RAB	= Rencana Anggaran Biaya
SHBJ	= Standardisasi Harga Barang dan Jasa
σ	= Sigma = tegangan desak
SNI	= Standardisasi Nasional Indonesia
τ	= Tau = tegangan geser
UII	= Universitas Islam Indonesia

ABSTRAK

Penggunaan material batu belah untuk fondasi dangkal sudah sangat lazim dilakukan tetapi proses pembelahan batu yang besar agar sesuai dengan dimensi yang diinginkan ternyata membutuhkan energi tenaga kerja yang cukup besar serta waktu yang lama. Di samping itu, terdapat juga masalah terkait ketersediaan batu belah di beberapa wilayah dataran rendah, seperti yang pernah terjadi di Pematangsiantar, Sumatera Utara. Sebagai alternatif, penggunaan material blok beton pada fondasi dangkal dapat meningkatkan efisiensi pelaksanaan fondasinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan desak dan geser, serta biaya pembuatan sampel fondasi dangkal antara material batu belah dan blok beton.

Penelitian ini berbasis pengujian eksperimental di laboratorium yang menggunakan dua macam sampel fondasi dangkal dengan material batu belah dan blok beton, yang masing-masing berjumlah 3 buah. Dalam pembuatan sampel, jumlah tukang, proses pemasangan, dan penggunaan material dicatat dengan detil dan seluruh prosesnya didokumentasikan dengan video dan foto. Berdasarkan data yang ada, biaya pembuatan sampel dari setiap macam fondasi dapat dihitung. Pengujian desak dan geser menggunakan mesin hidrolis di Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa. Sampel diuji desak dan geser sampai runtuh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat desak fondasi batu belah lebih tinggi 6,71% dari fondasi blok beton, demikian juga kuat geser 21,73% lebih tinggi dari fondasi blok beton. Kedua jenis material fondasi tersebut memiliki angka aman yang besar, yaitu diatas 40. Biaya pembuatan seluruh sampel fondasi batu belah sebesar Rp809.416,70 per volume 0.864 m³ dan fondasi blok beton sebesar Rp475.810,45 per volume 0,435 m³.

Kata Kunci: Fondasi Dangkal, Batu Belah, Blok Beton, Uji Desak, Uji Geser, Biaya Produksi

ABSTRACT

Utilising rubble stone as a material for shallow foundations is a prevalent practice. However, the task of breaking down larger stones to meet specific specifications necessitates a significant amount of manual labour and a lengthy duration. In addition, there are also issues about the accessibility of rubble stone in certain low-lying regions, such as the case in Pematangsiantar, North Sumatra. Using concrete block material on shallow foundations can enhance the efficiency of foundation building as a substitute. The aim of this study is to ascertain the compression and shear strength of shallow foundation samples made from rubble stone and concrete block materials, while also evaluating the associated costs.

This study was conducted by experimental testing in a controlled laboratory environment. Two different types of shallow foundation samples, one made of split stone and the other made of concrete blocks, were used. Each type of sample consisted of three individual samples. When creating samples, thorough records were kept of the number of personnel involved, the installation procedure, and the materials needed. The entire process was well documented using videos and photographs. The cost of producing samples from each type of foundation was determined using available data. Compression testing was conducted using a hydraulic machine in Structural Laboratory. The samples underwent compression and shear testing until they reached their failure point.

The research findings indicated that the compressive strength of the rubble stone foundation was 6.71% greater than that of the concrete block foundation. Similarly, during the shear strength test, the rubble stone foundation exhibited a shear strength value that was 21.73% more than that of the concrete block foundation. Both types of foundation materials possess a significantly high Safe Factor (SF), specifically exceeding 40. The cost of producing a sample of a rubble stone foundation is IDR 809.416,70 per 0,864 m³, whereas a concrete block foundation is IDR 475.810,45 per 0,435 m³.

Keywords: *Shallow Foundation, Rubble Stone, Concrete Block, Compression Test, Shear Test, Production Cost*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fondasi merupakan elemen penting dalam perencanaan konstruksi karena fondasi berfungsi sebagai elemen penyalur beban bangunan terhadap tanah. Dalam perencanaan fondasi, faktor utama yang harus dipertimbangkan adalah kemampuan fondasi untuk menahan gaya desak dan gaya geser. Oleh karena itu, fondasi harus didesain dengan benar dan dibangun dengan material yang kuat dan tepat.

Di Indonesia, material batu belah sudah lazim digunakan untuk fondasi dangkal pada pembangunan rumah tinggal sederhana. Meskipun material batu belah relatif banyak dijumpai, tetapi proses pembelahan batu agar sesuai dengan dimensi yang diinginkan ternyata membutuhkan energi tenaga kerja yang cukup besar serta waktu yang lama. Di samping itu, terdapat juga masalah terkait ketersediaan batu belah di beberapa wilayah dataran rendah, seperti yang pernah terjadi di Pematangsiantar, Sumatera Utara (Harian Mistar, 2022).

Sebagai alternatif, penggunaan material blok beton pada fondasi dangkal dapat meningkatkan efisiensi pelaksanaan fondasinya. Material blok beton dapat dibuat secara presisi dan seragam ukurannya sehingga penghitungan kebutuhan material dapat dihitung dengan lebih tepat dan efisien (lihat Gambar 1.1). Selain itu, penelitian tentang penggunaan material blok beton telah dilaksanakan dan hasilnya adalah bahwa material blok beton juga lebih mudah dan cepat dibandingkan dengan pembangunan fondasi dengan material batu belah (Nuryanto et al., 2022).

Dua material fondasi dangkal, yaitu blok beton dan batu belah telah diimplementasikan pada pekerjaan fondasi dangkal di Grogolan Ngemplak Sleman. Terdapat peningkatan produktivitas sebagai bukti adanya proses belajar pada pembangunan fondasi dangkal dengan kedua material ini. Produktivitas rerata pekerjaan fondasi dangkal dengan material blok beton adalah sebesar $0,697 \text{ m}^3/\text{jam}$, dan pada material batu belah adalah sebesar $0,563 \text{ m}^3/\text{jam}$, atau terdapat efisiensi

waktu yang lebih cepat sebesar 23,80% (Nuryanto dkk, 2022). Selain itu, penggunaan material blok beton juga akan memiliki 4 manfaat yang tidak berwujud (*intangible benefits*), yaitu penghematan lahan penumpukan, material sisa sedikit, kemudahan pekerjaan, dan hasil pekerjaan yang lebih presisi.



Gambar 1.1 Pemasangan fondasi dengan (a) batu belah dan (b) blok beton (Nuryanto dkk, 2022)

Pada penelitian di atas, sampel fondasi dangkal dalam skala sampel di laboratorium dengan kedua material tersebut belum diuji kekuatan dan nilai ekonominya secara mendalam. Penelitian ini adalah dalam rangka untuk melanjutkan penelitian tersebut dengan melakukan pengujian desak dan geser pada dua sampel struktur fondasi dangkal dengan dua material berbeda secara terpisah, yaitu batu belah dan blok beton. Pengujian desak dan geser pada fondasi sangat penting untuk memastikan keamanan dan keandalan fondasi dalam menahan beban struktural yang diterapkan ke dalamnya. Pengujian ini dilakukan dengan cara menerapkan beban dan gaya pada fondasi untuk memeriksa kapasitas dan karakteristik fondasi pada kedua material tersebut. Hal ini akan meminimalkan risiko kegagalan fondasi dan meningkatkan keamanan bangunan (Puri et al., 2016).

Selain pengujian kekuatan, terdapat penambahan analisis terhadap biaya pembuatan dari kedua sampel fondasi tersebut yang dimulai dari biaya bahan susun dan biaya proses pembuatannya, sehingga dapat diambil kesimpulan mengenai efektivitas penggunaan material batu belah dan blok beton pada fondasi dangkal dari aspek kekuatan dan ekonominya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan nilai kekuatan desak dan kekuatan geser pada fondasi dangkal berbahan material batu belah dan fondasi berbahan material blok beton?
2. Berapakah perbandingan biaya pembuatan sampel fondasi dangkal berbahan material batu belah dan fondasi berbahan material blok beton di laboratorium?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mengukur dan membandingkan kekuatan desak dan kekuatan geser pada sampel fondasi dangkal berbahan material batu belah dan fondasi berbahan material blok beton.
2. Menghitung dan membandingkan biaya pembuatan sampel fondasi dangkal berbahan material batu belah dan fondasi berbahan material blok beton di laboratorium.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan masukan kepada para pelaku konstruksi rumah tinggal yang sering menggunakan fondasi dangkal untuk dapat mempertimbangkan penggunaan material batu belah dan atau material blok beton dari sisi kekuatan dan efisiensi biayanya.
2. Memberikan pandangan kepada masyarakat yang terkendala lahan yang sempit ketika ingin membangun rumah agar dapat menggunakan fondasi dengan material blok beton karena ukurannya yang seragam dan lebih hemat lahan penumpukan.

3. Memberikan alternatif material kepada pengusaha yang ingin membuka usaha material blok beton sebagai pengganti material batu belah.
4. Menghitung biaya sampel fondasi di Laboratorium.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian sesuai dengan tujuan penelitian serta fokus terhadap permasalahan yang dibahas maka diperlukan adanya batasan penelitian sebagai berikut.

1. Penelitian ini membahas perbandingan antara 2 jenis material fondasi dangkal, yaitu: berbahan material batu belah dan berbahan material blok beton dengan sampel uji laboratorium dalam skala 1:1 .
2. Penelitian ini dilakukan dalam skala sampel fondasi yang dibuat di Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa Universitas Islam Indonesia (UII). Pembuatan sampel dilakukan secara manual tanpa menggunakan peralatan khusus. Aktivitas tukang dan tenaga kerja selama membuat sampel direkam dengan video dan foto untuk bisa diukur produktivitas pekerjaannya, dan kebutuhan bahan susunnya juga dicatat dan didokumentasikan.
3. Ukuran sampel disesuaikan dengan kemampuan alat uji desak dan geser yang tersedia dan pengujiannya dilakukan di Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa UII pada dua jenis fondasi dangkal terkait agar tingkat keamanan dan keselamatan pengujian dapat dipertimbangkan sejak dini.
4. Faktor yang dipertimbangkan adalah pada aspek kekuatan desak dan kekuatan geser, serta aspek biaya dari kedua jenis fondasi tersebut. Biaya yang diukur adalah biaya langsung pada pembuatan sampel fondasi di laboratorium secara manual tanpa alat khusus, yang meliputi: biaya material dan biaya upah, sementara biaya peralatan manual seperti cetok, ember, unting-unting, meteran, menjadi tanggung jawab tukang dan pekerja dan tidak diikutsertakan dalam perhitungan. Material batu belah berasal dari batuan andesit yang berasal dari sekitar Kapanewon Cangkringan, Kabupaten Sleman yang biasa dipakai oleh masyarakat umum untuk material fondasi

dangkal, sedangkan material blok beton memiliki dimensi 9,8 cm x 20 cm x 36 cm yang diproduksi oleh Pusat Inovasi Material Vulkanis Merapi, UII.

5. Penelitian ini menghitung dan membandingkan biaya pembuatan sampel fondasi dangkal berbahan material batu belah dan fondasi berbahan material blok beton di laboratorium.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini mengacu pada beberapa hasil penelitian terdahulu tentang penggunaan material blok beton pada fondasi dangkal yang sekiranya hampir sama, sebagai referensi data pendukung dalam penelitian ini di antaranya adalah sebagai berikut.

2.1.1 Analisis Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tipe 86 di Semarang

Pahlevi dkk (2020) dengan tujuan untuk mengevaluasi total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek secara ekonomis sesuai dengan preferensi pemilik proyek, serta membantu kontraktor dalam menawarkan penawaran yang kompetitif dalam lelang di masa depan, khususnya di wilayah Semarang. Metode penelitian yang digunakan melibatkan analisis data primer dan sekunder. Data primer mencakup informasi seperti gambar rencana, volume pekerjaan, rencana kerja, analisis harga satuan (AHSP), dan rincian dana, sedangkan data sekunder meliputi harga barang dan jasa (SHBJ) serta Peraturan Menteri No. 28/PRT/M/2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya total untuk membangun rumah satu lantai tipe 86 di Kota Semarang mencapai Rp381.781.487,96, dengan biaya pekerjaan fondasi sebesar Rp22.924.266,23. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa biaya pekerjaan fondasi menyumbang sekitar 6% dari total biaya proyek.

2.1.2 Kurva Belajar Pada Pekerjaan Fondasi Dangkal dengan menggunakan Material Blok Beton

Nuryanto dan Winarno (2021) melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui efek pembelajaran dalam pekerjaan fondasi dangkal dengan menggunakan material blok beton melalui kurva belajar. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis data produktivitas, dengan mengukur capaian volume pekerjaan dan waktu yang dibutuhkan dari awal hingga akhir pekerjaan. Fondasi yang dikerjakan terdiri dari dua tahap, Tahap I memiliki panjang 29 m dan terdiri

dari tiga lapisan. Sedangkan, Tahap II memiliki panjang 37,7 m, dengan sisi Timur sepanjang 21 m terdiri dari lima lapisan, dan sisi Barat sepanjang 16,7 m terdiri dari delapan lapisan. Setiap blok beton diikat dengan ketebalan plester sekitar 1 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi proses pembelajaran dalam pekerjaan fondasi dengan material blok beton, yang terbukti dengan meningkatnya produktivitas pada Sesi Pagi sebesar 0,284 m³/jam pada Tahap I dan 0,100 m³/jam pada Tahap II. Pada Sesi Siang, terjadi peningkatan produktivitas sebesar 0,221 m³/jam pada Tahap I dan 0,222 m³/jam pada Tahap II. Proses belajar ini kemudian dilaporkan dalam bentuk kurva belajar.

2.1.3 Analisis Perbandingan Produktivitas Pekerjaan Fondasi Dangkal dengan Material Blok Beton dan Produktivitas Pekerjaan Sesuai SNI 2836:2008

Nuryanto dan Winarno (2021) melakukan penelitian dengan tujuan menyelidiki dan menyusun data mengenai produktivitas pekerjaan fondasi blok beton pada dua jenis lahan yang berbeda, yaitu lahan yang luas di Krandon dan lahan yang sempit di Keringan. Selanjutnya, hasil dari penelitian akan dibandingkan dengan Standar SNI 2836:2008.

Menurut hasil dari penelitian ini, diketahui bahwa produktivitas pekerjaan fondasi dangkal dengan menggunakan material blok beton dapat memenuhi Standar SNI 2836:2008 tentang Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Fondasi Batu Belah untuk Bangunan Sederhana pada kedua jenis lahan, baik yang luas maupun yang sempit. Bahkan, produktivitas pada kenyataannya lebih tinggi dibandingkan dengan Standar SNI, dengan peningkatan sebesar 48,87% pada lahan yang luas dan 7,14% pada lahan yang sempit. Peningkatan ini disebabkan oleh adanya proses pembelajaran dan adaptasi yang terjadi pada pekerjaan yang berulang.

2.1.4 Efisiensi Penggunaan Material Blok Beton Terhadap Batu Belah Pada Pekerjaan Fondasi Dangkal

Nuryanto dkk. (2021) melakukan penelitian dengan menggunakan metode perbandingan untuk menganalisis produktivitas dan biaya total pekerjaan antara material blok beton dan batu belah pada lokasi dan personil kerja yang sama.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas pekerjaan fondasi dangkal dengan menggunakan material blok beton adalah $0,7990 \text{ m}^3/\text{jam}$, sementara pada material batu belah hanya $0,590 \text{ m}^3/\text{jam}$, yang berarti terdapat efisiensi waktu sebesar 35,44%. Biaya total pekerjaan pada kedua material tersebut tidak berbeda secara signifikan, namun penggunaan blok beton menjadi lebih efisien apabila volume pekerjaannya di atas 11 m^3 . Selain itu, penggunaan blok beton juga memberikan empat manfaat yang tidak berwujud, yaitu penghematan lahan penumpukan, sisa material yang sedikit, kemudahan pekerjaan, dan hasil pekerjaan yang lebih presisi.

2.1.5 Numerical Simulation and Experimental Study on Concrete Block Fabricated Foundation

Liu dkk. (2022) melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui kinerja sambungan dan daya dukung dua sampel fondasi dari material blok beton dengan posisi peletakan blok beton yang berbeda. Metode yang digunakan berupa analisis elemen hingga serta pengujian pembebanan lalu dilakukan peninjauan terhadap pola keruntuhan tanah sekitar.

Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa tidak terjadi kegagalan struktural pada kedua sampel fondasi dari material blok beton, kedua jenis sampel fondasi dapat memenuhi persyaratan daya dukung, dan dari perbandingan kedua sampel, bentuk penyusunan blok beton seperti pola pemasangan dinding (sampel 2) lebih unggul dibandingkan dengan bentuk penyusunan khusus seperti huruf Z (sampel 1) dari segi kemudahan pelaksanaan dan kekuatan fondasinya.

2.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Akan Dilakukan Sekarang

Berdasarkan tinjauan pustaka dari beberapa penelitian terdahulu, adapun perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Ini

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Sekarang
	Rizal Pahlevi dkk. (2020)	Hari & Winarno (2021)	Hari & Winarno (2021)	Hari dkk. (2022)	Liu dkk. (2022)	Penulis (2023)
Judul Penelitian	Analisis Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rumah Tipe 86 di Semarang	Kurva Belajar Pada Pekerjaan Fondasi Dangkal dengan menggunakan Material Blok Beton	Analisis Perbandingan Produktivitas Pekerjaan Fondasi Dangkal dengan Material Blok Beton dan Produktivitas Pekerjaan Sesuai SNI 2836:2008	Efisiensi Penggunaan Material Blok Beton terhadap Batu Belah pada Pekerjaan Fondasi Dangkal	<i>Numerical Simulation and Experimental Study on Concrete Block Fabricated Foundation</i>	Perbandingan Penggunaan Material Batu Belah dan Blok Beton untuk Fondasi dangkal: Aspek Kekuatan dan Ekonomis
Tujuan Penelitian	Mengevaluasi total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek secara ekonomis, khususnya di wilayah Semarang	Mengetahui efek pembelajaran dalam pekerjaan fondasi dangkal dengan menggunakan material blok beton melalui kurva belajar.	Menyelidiki dan menyusun data mengenai produktivitas pekerjaan fondasi blok beton pada dua jenis luasan lahan yang berbeda.	Mengetahui tingkat efisien dari penggunaan material blok beton dan batu belah terhadap fondasi dangkal untuk bangunan rumah sederhana.	Mengetahui kinerja sambungan dan daya dukung dua sampel fondasi dari material blok beton dengan posisi peletakan blok beton yang berbeda	Mengetahui nilai kekuatan dan biaya yang diperlukan untuk sampel fondasi dangkal dengan material blok beton dan batu belah.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Ini

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Sekarang
	Rizal Pahlevi dkk. (2020)	Hari & Winarno (2021)	Hari & Winarno (2021)	Hari dkk. (2022)	Liu dkk. (2022)	Penulis (2023)
Metode Penelitian	analisis data primer: gambar rencana, volume pekerjaan, rencana kerja, analisis harga satuan (AHSP), dan rincian dana serta data sekunder: harga barang dan jasa (SHBJ) serta Peraturan Menteri No. 28/PRT/M/2016	Analisis data produktivitas, dengan mengukur capaian volume pekerjaan dan waktu yang dibutuhkan dari awal hingga akhir pekerjaan	Analisis data produktivitas antara lahan yang luas di Krandon dan lahan yang sempit di Keringan. Kemudian, hasil dari penelitian akan dibandingkan dengan Standar SNI 2836:2008.	Analisis perbandingan produktivitas dan biaya total pekerjaan antara material blok beton dan batu belah pada lokasi dan personil kerja yang sama.	Analisis elemen hingga dan pengujian pembebanan.	Analisis uji kekuatan fondasi berupa kuat desak, kuat geser, regangan, dan pola keruntuhan serta perhitungan biaya pembuatan sampel fondasi berdasarkan SNI 2836-2008.
Hasil Penelitian	Biaya total untuk membangun rumah satu lantai tipe 86 di Kota Semarang mencapai Rp381.781.487,96	Terjadi proses pembelajaran dalam pekerjaan fondasi dengan material blok beton, yang terbukti dengan meningkatnya produktivitas pada Sesi Pagi sebesar 0,284 m ³ /jam.	Produktivitas pekerjaan fondasi dangkal dengan menggunakan material blok beton dapat memenuhi Standar SNI 2836:2008	Produktivitas pekerjaan fondasi dangkal dengan menggunakan material blok beton adalah 0,7990 m ³ /jam, sementara pada material batu belah hanya 0,590 m ³ /jam,	tidak terjadi kegagalan struktural pada kedua sampel fondasi dari material blok beton,	Fondasi batu belah menunjukkan kekuatan yang lebih tinggi daripada fondasi blok beton, dengan nilai kuat desak fondasi batu belah yang lebih tinggi sebesar 6,71%

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Ini

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Sekarang
	Rizal Pahlevi dkk. (2020)	Hari & Winarno (2021)	Hari & Winarno (2021)	Hari dkk. (2022)	Liu dkk. (2022)	Penulis (2023)
Hasil Penelitian	Biaya total untuk membangun rumah satu lantai tipe 86 di Kota Semarang mencapai Rp381.781.487,96	pada Tahap I dan 0,100 m ³ /jam pada Tahap II. Pada Sesi Siang, terjadi peningkatan produktivitas sebesar 0,221 m ³ /jam pada Tahap I dan 0,222 m ³ /jam pada Tahap II.	tentang Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan fondasi Batu Belah untuk Bangunan Sederhana pada kedua jenis lahan, baik yang luas maupun yang sempit.	yang berarti terdapat efisiensi waktu sebesar 35,44%. Biaya total pekerjaan pada kedua material tersebut tidak berbeda secara signifikan, namun penggunaan blok beton menjadi lebih efisien apabila volume pekerjaannya di atas 11 m ³ .	kedua jenis sampel fondasi dapat memenuhi persyaratan daya dukung, dan dari perbandingan kedua sampel, bentuk penyusunan blok beton seperti pola pemasangan dinding (sampel 2) lebih unggul dibandingkan dengan bentuk penyusunan khusus seperti huruf Z (sampel 1) dari segi kemudahan pelaksanaan dan kekuatan fondasinya	dan kuat geser yang lebih tinggi sebesar 21,73%. Meskipun fondasi blok beton memiliki kekuatan yang lebih rendah, namun masih dapat dianggap aman karena memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan. Dari segi anggaran, biaya pengeluaran untuk fondasi batu belah lebih tinggi sebesar 22,95% dibandingkan dengan fondasi blok beton.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Fondasi Dangkal

Fondasi dangkal adalah jenis fondasi yang terletak dangkal dibawah permukaan tanah, biasanya dengan kedalaman kurang dari 3 meter. Fondasi dangkal umumnya digunakan untuk bangunan yang ringan atau struktur yang tidak terlalu berat, seperti rumah tinggal, garasi, atau pagar. Fondasi dangkal dapat dibangun dengan berbagai cara, seperti menggunakan fondasi batu kali, fondasi beton bertulang, atau fondasi tiang. Fondasi dangkal yang baik harus mampu menopang beban bangunan dan menahan gerakan tanah, seperti gempa bumi atau perubahan suhu. Selain itu, fondasi dangkal juga harus dibangun di atas tanah yang cukup kuat dan stabil agar tidak terjadi kerusakan pada bangunan akibat penurunan tanah atau retak pada struktur bangunan.

Keuntungan utama dari fondasi dangkal adalah biaya yang relatif murah dan mudah dalam konstruksinya karena dikerjakan secara manual tanpa alat khusus. Namun, fondasi dangkal juga memiliki kelemahan yaitu tidak mampu menahan beban yang berat dan tidak dapat digunakan pada jenis tanah tertentu. Oleh karena itu, pemilihan jenis fondasi yang tepat harus dilakukan sesuai dengan kondisi tanah dan beban yang akan diterapkan pada bangunan guna memastikan kualitas dan kekuatan tanah yang akan menopang fondasi tersebut.

3.1.1 Fondasi Batu Belah

Fondasi batu belah merupakan salah satu jenis fondasi dangkal yang sering digunakan pada bangunan sederhana. Umumnya potongan melintang fondasi ini berbentuk trapesium (lihat Gambar 3.1) dengan dimensi menyesuaikan beban bangunan. sebelum melakukan pembangunan fondasi batu belah, perlu dilakukan penyelidikan tanah untuk mengetahui kemampuan tanah untuk menopang beban bangunan.



Gambar 3.1 Fondasi Batu Belah

Batu belah yang dipilih harus memiliki sifat yang baik, seperti kekuatan, ketahanan terhadap air dan cuaca, dan minim retakan yang dapat mengurangi kestabilan fondasi. Pada pemasangannya sendiri, batu belah harus disusun secara rapi dan stabil serta harus memperhatikan posisi dan ketinggian masing-masing batu agar tidak ada rongga kosong.

3.1.2 Fondasi Blok Beton

Fondasi blok beton adalah jenis fondasi dangkal yang terdiri dari balok beton *precast* (lihat Gambar 3.2). Penggunaan material blok beton ini termasuk inovasi terbaru sebagai pengganti material batu belah yang memungkinkan digunakan masyarakat untuk pembangunan fondasi dangkal.



Gambar 3.2 Fondasi Blok Beton

Penggunaan material blok beton pada fondasi dangkal memiliki beberapa keuntungan, dimulai dari perhitungan kebutuhan materialnya yang presisi sehingga dapat menghemat penggunaan lahan dan pengeluaran biaya pemilik proyek. Langkah pembuatannya pun dirasa mudah karena pada pengerjaannya fondasi blok beton sama halnya seperti pemasangan bata pada dinding bangunan. Dengan pemasangan seperti ini, pekerjaan dapat dilaksanakan dalam waktu yang singkat, karena dimensi materialnya yang sama membuat material mudah dipasang sesuai dengan dimensi rencana.

Nuryanto & Winarno (2021) menyatakan bahwa keuntungan dari blok beton ini adalah (1) dapat dibuat secara fabrikasi, (2) kebutuhan mortar perekat sedikit, (3) tidak memerlukan tempat penempatan yang luas di lokasi proyek, (4) waktu pemasangan yang lebih cepat, dan (5) material sisa sedikit. Keuntungan-keuntungan seperti ini analog pada pemasangan material bata ringan untuk dinding rumah.

3.2 Kekuatan Fondasi

Struktur fondasi adalah bagian penting dari konstruksi bangunan, karena menopang berat struktur di atasnya serta mendistribusikannya dengan aman dan stabil ke tanah di bawahnya. Jika struktur fondasi tidak cukup kuat dalam menahan beban bangunan, maka dapat menyebabkan kegagalan struktur, keruntuhan, dan bahaya bagi penghuni bangunan.

Kekuatan struktur fondasi dapat diukur dengan berbagai metode, seperti uji pembebanan, analisis numerik, dan metode elemen hingga (Limas, 2014). Uji pembebanan melibatkan penerapan beban ke fondasi dan pengukuran respons, sedangkan analisis numerik menggunakan model matematika untuk mensimulasikan perilaku struktur fondasi di bawah beban dan kondisi yang berbeda. Metode elemen hingga adalah metode analisis numerik yang membagi struktur fondasi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, yang disebut elemen, dan memecahkan persamaan gerak setiap elemen untuk menentukan respons keseluruhan dari struktur fondasi (Cook & Suryoatmono, 1990).

Kekuatan struktur fondasi tergantung pada beberapa faktor, seperti jenis fondasi yang digunakan, kedalaman fondasi, kekuatan dan jenis tanah dibawah fondasi, serta beban yang akan ditanggung oleh bangunan (Trinanda, 2021). Sebagai contoh, fondasi dangkal mungkin cukup untuk bangunan kecil berlantai satu, sedangkan fondasi dalam, seperti fondasi tiang pancang, mungkin diperlukan untuk gedung pencakar langit yang tinggi. Kekuatan dan jenis tanah di bawah fondasi juga memainkan peran penting, karena fondasi harus dirancang untuk mendistribusikan berat bangunan secara merata dan aman ke seluruh permukaan tanah.

3.2.1 Uji Kuat Desak

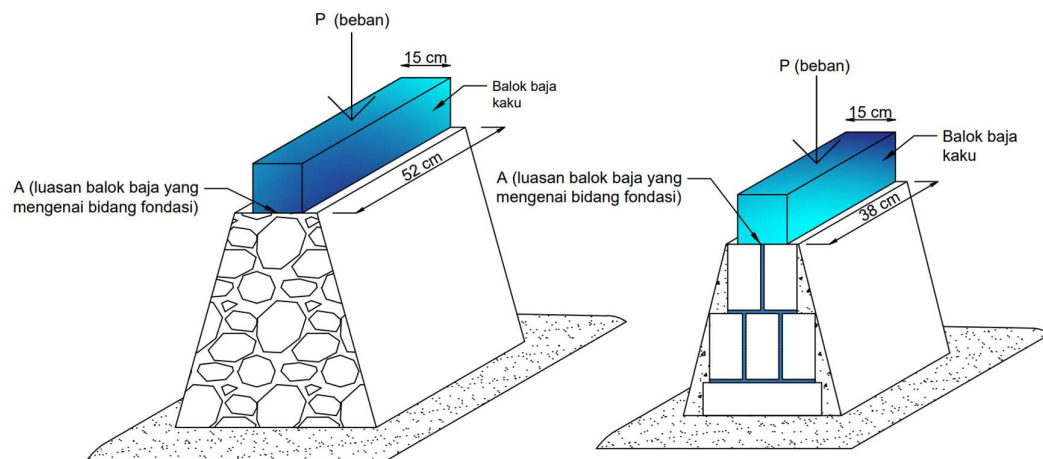
Uji kuat desak merupakan metode umum yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan beton. Pengujian ini sangat penting dalam menilai daya tahan, kapasitas menahan beban, dan kualitas struktur beton secara keseluruhan dengan cara mengukur beban maksimum yang dapat ditanggung oleh sampel beton sebelum gagal karena kompresi.

Untuk melakukan pengujian, sampel beton berbentuk silinder atau kubus disiapkan, dirawat, dan kemudian ditempatkan di mesin uji kompresi. Mesin nantinya akan memberikan beban ke sampel dengan kecepatan konstan hingga gagal lalu dicatat sebagai beban maksimum.

Beberapa faktor dapat mempengaruhi kuat desak beton, seperti desain campuran, rasio air-semen, jenis dan kualitas agregat, dan kondisi perawatan. Misalnya, rasio air-semen yang lebih tinggi dapat menyebabkan beton yang lebih lemah, karena kelebihan air dapat mengurangi kekuatan pasta semen (Amelia et al., 2021). Di sisi lain, rasio air-semen yang lebih rendah dapat menghasilkan beton yang lebih kuat, karena ada lebih banyak pasta semen yang tersedia untuk mengikat agregat. Selain itu kondisi *curing* beton juga dapat mempengaruhi kuat desak secara signifikan. Perawatan yang tepat melibatkan pemeliharaan suhu dan tingkat kelembaban yang konsisten untuk memungkinkan beton mengeras dan mengembangkan kekuatan (Febrianto, 2011). Jika kondisi *curing* tidak optimal, beton dapat mengalami keretakan, rongga, atau cacat lain yang dapat melemahkan

kuat desaknya. Kekuatan desak beton biasanya diukur setelah 28 hari perawatan, karena ini adalah waktu standar yang diperlukan beton untuk mencapai kekuatan penuhnya. Namun, beberapa aplikasi mungkin memerlukan pengembangan kekuatan yang lebih cepat atau lebih lambat, dan waktu pengerasan dapat disesuaikan.

Sampel uji desak dalam penelitian ini menggunakan sampel fondasi dangkal dengan skala 1:1. Berdasarkan (SNI 03-1974-1990) besarnya kuat desak dapat dihitung dengan skema perhitungan pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Skema Perhitungan Uji Desak Fondasi Dangkal

Hubungan gaya desak (P) dengan kuat desak (σ) serta Luas Benda (A) dijabarkan dalam Persamaan 3.1 berikut.

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad (3.1)$$

dengan:

σ = kuat desak (MPa),

P = beban maksimum (N), dan

A = luas permukaan bidang desak pada benda uji (mm^2).

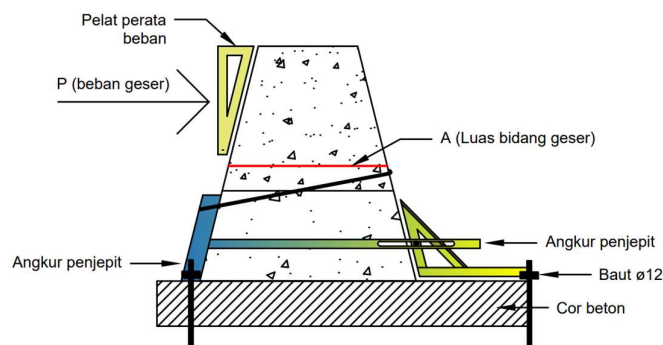
3.2.2 Uji Kuat Geser

Uji kuat geser beton adalah metode yang digunakan untuk mengukur kemampuan beton menahan gaya-gaya yang bekerja sejajar dengan permukaannya. Gaya geser dapat menyebabkan beton retak atau runtuh, yang menyebabkan kerusakan struktural dan masalah keamanan.

Beberapa faktor dapat mempengaruhi kuat geser beton, antara lain kekuatan dan kekakuan beton, geometri sampel, jenis dan ukuran agregat, dan kondisi *curing*. Beton dengan kekuatan desak dan kekakuan yang lebih tinggi biasanya memiliki kekuatan geser yang lebih tinggi, karena dapat menahan gaya yang menyebabkan deformasi geser dan kegagalan dengan lebih baik. Selain itu geometri sampel juga dapat mempengaruhi kekuatan geser. Misalnya, sampel yang lebih lebar dan lebih dalam mungkin memiliki kekuatan geser yang lebih tinggi daripada sampel yang lebih sempit dan dangkal, karena dapat mendistribusikan dan menahan gaya geser dengan lebih baik.

Pada pengujian kuat geser fondasi, sampel ditempatkan dalam mesin uji, dan beban diterapkan tegak lurus terhadap sumbu sampel. Saat beban meningkat secara bertahap, sampel mulai berubah bentuk dan retak hingga akhirnya gagal dalam geser. Proses ini akan mensimulasikan bagaimana tekanan tanah aktif memberikan desakan pada fondasi di dalam tanah.

Sampel uji geser dalam penelitian ini menggunakan sampel fondasi dangkal dengan skala 1:1. Untuk mengetahui nilai kuat geser dari sampel yang diuji dapat dilihat dihitung dengan skema perhitungan pada Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 Skema Perhitungan Uji Geser Fondasi Dangkal

Hubungan gaya geser (P) dengan kuat geser (τ) serta Luas Benda (A) dijabarkan dalam Persamaan 3.2.

$$\tau = \frac{P}{A} \quad (3.2)$$

Dimana:

τ = kuat geser bahan (kN/mm^2),

P = beban runtuh (kN), dan

A = luas bidang geser (mm^2).

3.2.3 Regangan

Regangan adalah suatu konsep yang digunakan dalam fisika untuk menjelaskan perubahan arah atau bentuk dari suatu objek atau struktur yang terjadi ketika objek tersebut diberi beban atau tekanan. Regangan sering kali digunakan dalam konteks struktur seperti jembatan, bangunan, atau rangka kendaraan.

Pada struktur fondasi, regangan merupakan istilah untuk menyebut pergerakan atau perubahan bentuk fondasi bangunan ke arah bawah atau ke samping, yang disebabkan oleh berbagai faktor seperti pemadatan tanah, beban struktural, dan kondisi lingkungan. Dalam perancangan struktur bawah, fondasi tidak dibolehkan mengalami regangan terlalu besar, hal ini karena jika kemiringan terlalu besar akan membahayakan stabilitas jangka panjang bangunan yang didukungnya (Lamansari et al., 2019). Regangan ke arah samping, pada saat pengujian geser juga diukur untuk memperoleh data yang lebih lengkap.

Agar terhindar dari regangan fondasi yang terlalu besar, sangat penting untuk memastikan bahwa fondasi dibangun dan dirancang dengan baik berdasarkan kondisi tanah serta beban yang rencana pada bangunan. Pemeliharaan dan inspeksi teratur pada fondasi juga diperlukan untuk mengidentifikasi dan menangani masalah sebelum menjadi lebih serius.

3.3 Biaya Pekerjaan

Biaya pekerjaan konstruksi merujuk pada total biaya yang dibutuhkan untuk melakukan sebuah proyek konstruksi, termasuk biaya untuk bahan-bahan, upah tenaga kerja, dan lain-lain. Biaya ini mencakup semua tahap proyek, mulai dari perencanaan, pengadaan bahan, konstruksi, hingga pemeliharaan.

Pada umumnya, biaya pekerjaan konstruksi ditentukan oleh beberapa faktor seperti lokasi proyek, jenis dan kualitas bahan yang digunakan, teknologi dan peralatan yang digunakan, jumlah dan kualitas tenaga kerja, serta faktor-faktor lain seperti biaya izin, biaya pengamanan, biaya transportasi, dan lain-lain.

Dalam dunia industri, biaya pekerjaan konstruksi dihitung berdasarkan harga satuan pekerjaan. Harga satuan pekerjaan merupakan harga standar untuk setiap jenis pekerjaan konstruksi, seperti harga per meter kubik beton, harga per meter persegi keramik, dan sebagainya. Harga satuan pekerjaan ini dapat berbeda-beda di setiap wilayah, tergantung pada biaya bahan dan upah tenaga kerja di daerah tersebut.

Biaya pekerjaan konstruksi mengacu pada total biaya yang dikeluarkan untuk menyelesaikan proyek konstruksi, termasuk biaya langsung dan tidak langsung. Biaya langsung adalah biaya yang terkait langsung dengan pelaksanaan pekerjaan. Biaya ini meliputi biaya bahan bangunan, tenaga kerja, sewa atau pembelian peralatan, biaya jasa subkontraktor, dan semua biaya yang terkait langsung dengan pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Sedangkan Biaya tidak langsung adalah biaya yang tidak terkait langsung dengan pelaksanaan pekerjaan konstruksi, namun tetap diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Biaya ini juga dikenal sebagai biaya *overhead*, dan meliputi biaya administrasi, biaya sewa kantor, biaya asuransi, biaya hukum, biaya pemasaran, dan semua biaya yang tidak terkait langsung dengan pelaksanaan pekerjaan konstruksi, namun tetap diperlukan untuk menyelesaikan proyek.

Pada perhitungan biaya pekerjaan dalam penelitian ini mengacu pada SNI 2836:2008 tentang Tata Cara perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Fondasi untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan dengan penggunaan analisis jam kerja efektif untuk tenaga kerja orang harian (OH) diperhitungkan 7 jam perhari. Selain itu, dalam menentukan biaya upah dan material yang digunakan mengacu pada Peraturan Walikota (PERWALI) Yogyakarta No.70 Tahun 2021 Tentang Standar Harga Jasa Pada Pemerintah Yogyakarta Tahun 2022.

3.4 Analisis Angka Aman Fondasi

Analisis dan perencanaan struktur yang kokoh dan aman merupakan aspek krusial dalam bidang teknik sipil, khususnya rekayasa struktur. Dalam hal ini, faktor keamanan atau *safety factor* (SF) berperan penting sebagai tolok ukur ketahanan struktur terhadap beban yang bekerja. SF didefinisikan sebagai rasio antara ketahanan struktur (R) terhadap beban yang bekerja (S). Ketahanan struktur dipengaruhi oleh sifat material dan geometri struktur, sedangkan beban yang bekerja terdiri dari berbagai jenis seperti beban mati, beban hidup, beban gempa, dan beban angin.

Penerapan SF yang tepat dalam desain struktur memastikan struktur mampu menahan beban yang diprediksi tanpa mengalami kegagalan. Hal ini menjadikannya elemen penting dalam pertimbangan analisis dan perencanaan struktur secara keseluruhan.

Berbagai metode perencanaan telah dikembangkan untuk menentukan SF, dengan beberapa di antaranya adalah:

1. Metode Tegangan Kerja (Working Stress Method): Metode ini didasarkan pada batas elastis material, di mana tegangan akibat beban kerja tidak boleh melebihi batas tersebut.
2. Metode Perencanaan Plastis (Plastic Method) dan Metode Tegangan Ultimit (Ultimate Stress Method): Metode ini mempertimbangkan perilaku struktur pada kondisi plastis dan ultimit, di mana material mengalami deformasi permanen dan mencapai batas maksimumnya.

3. Metode Perencanaan Batas (Limit State Method): Metode ini mempertimbangkan dua kondisi batas, yaitu keadaan batas kuat (ultimate limit state) dan keadaan batas servis (serviceability limit state).

Penelitian ini menggunakan Metode Perencanaan Plastis (Plastic Method) dan Metode Tegangan Ultimit (Ultimate Stress Method) untuk menentukan SF fondasi dangkal yang diuji dan dapat dihitung dengan Persamaan 3.3 berikut.

$$SF = \frac{P_u}{P_s} \quad (3.3)$$

Dimana:

SF = Safety Factor

P_u = beban ultimit

P_s = beban nyata

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Pendahuluan

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan cara membandingkan kekuatan struktur dan biaya langsung pembuatan sampel fondasi dangkal dari material batu belah dan blok beton di Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia. Kekuatan struktur dari masing-masing fondasi diukur dengan uji kuat desak dan kuat geser dengan dilengkapi analisis regangan yang terjadi. Sebagai penyempurnaan penelitian, dilakukan juga analisis biaya pembuatan sampel fondasi dengan merujuk pada SNI 2836-2008 tentang Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Fondasi Batu Belah untuk Bangunan Sederhana. Bab ini menguraikan tentang lokasi penelitian, alat dan bahan penelitian, tahapan penelitian, analisis biaya pekerjaan dan alur penelitian.

4.2 Lokasi Penelitian

Pembuatan unit sampel material blok beton dilakukan di Pusat Inovasi Material Vulkanis Merapi UII, namun untuk pembuatan sampel fondasi secara utuh beserta pengujian benda uji dilakukan di Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa dan Mekanika Rekayasa, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.

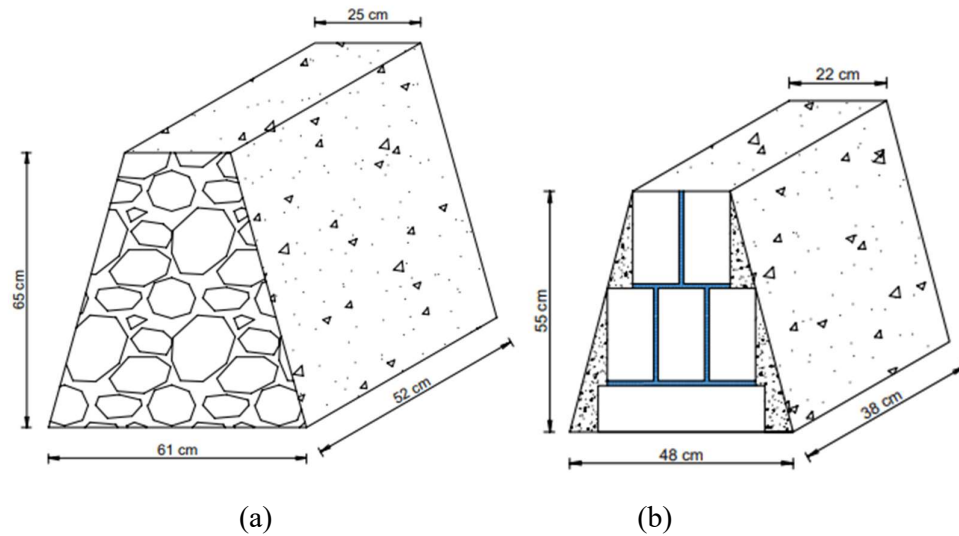
4.3 Sampel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat dua jenis sampel fondasi dangkal dengan material yang berbeda yaitu dari batu belah dan blok beton. Terdapat 2 bentuk sampel pengujian di laboratorium, yaitu sampel uji desak dan uji geser. Secara umum, dimensi sampel disesuaikan dengan tiga faktor berikut: kapasitas alat uji, ukuran unit blok beton, dan kemampuan angkur untuk uji geser.

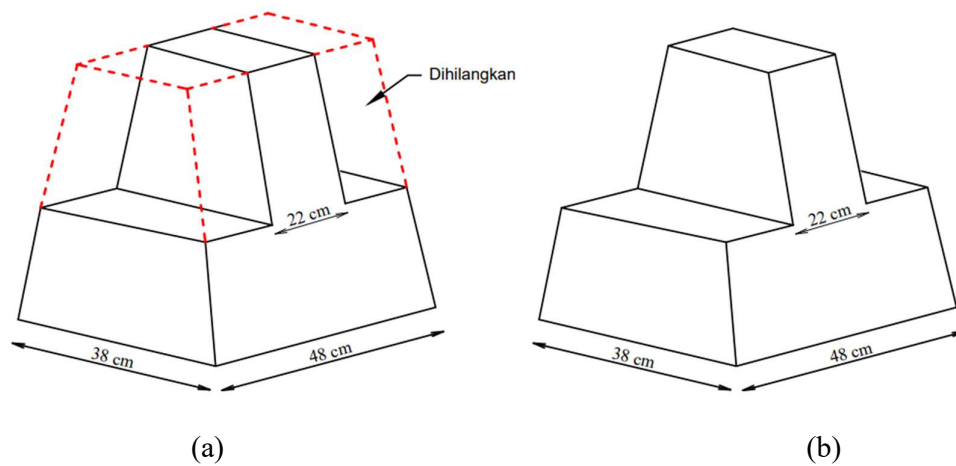
Material batu belah yang berukuran besar harus dibelah agar dapat diperoleh ukuran yang memadai dan mudah dipasang sesuai dengan ukuran fondasinya. C

Pemakaian material blok beton tidak memerlukan pembelahan seperti batu belah. Unit material blok beton memiliki ukuran 9,5 cm x 36 cm x 20 cm dan kemudian disusun hingga menjadi sampel fondasi blok beton. Fondasi blok beton untuk uji desak memiliki nilai ukuran rata-rata dengan lebar dasar 38 cm x 48 cm, lebar atas 38 cm x 22 cm, panjang 38 cm, dan tinggi sebesar 55 cm. Ukuran ini dibuat minimalis karena ukuran ini disesuaikan dengan ukuran satu unit blok betonnya (lihat Gambar 4.1). Ukuran fondasi blok beton tidak bisa disamakan dengan fondasi batu belah karena ukuran blok beton sudah tertentu sejak awal dan tidak mungkin dipotong-potong. Apabila terdapat proses pemotongan terhadap ukuran blok beton, biaya pembuatan fondasi menjadi sangat mahal. Sedangkan dimensi sampel uji geser dibuat dengan ukuran seperti pada Gambar 4.2 yang secara tipikal mengikuti ukuran sampel geser pada fondasi batu belah.

Dalam melakukan pengujian digunakan 6 sampel fondasi blok beton (3 buah untuk uji desak dan 3 buah untuk uji geser) dan 6 sampel fondasi batu belah (3 buah untuk uji desak dan 3 buah untuk uji geser), sehingga total sampel yang digunakan berjumlah 12 buah. Adapun ilustrasi dari sampel fondasi yang digunakan untuk uji desak dapat dilihat pada Gambar 4.1. Khusus sampel untuk uji geser, dimensi sampel dibuat seperti Gambar 4.2, yang disesuaikan dengan kapasitas alat uji geser atas hasil diskusi dengan teknisi di Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa UII.



Gambar 4.1 Sketsa Dimensi Fondasi Dangkal untuk Uji Desak (a) Batu Belah dan (b) Blok Beton



Gambar 4.2 Sketsa Dimensi Fondasi Dangkal untuk Uji Geser dengan Ukuran Asli (a) dan Setelah Dikurangi (b)

4.4 Alat dan Bahan Penelitian

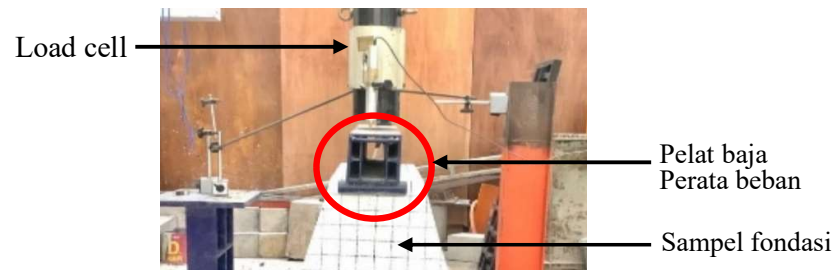
Sebelum melakukan penelitian, dilakukan persiapan peralatan dan material yang akan digunakan selama penelitian. Berikut adalah daftar peralatan dan material yang diperlukan.

4.4.1 Alat Penelitian

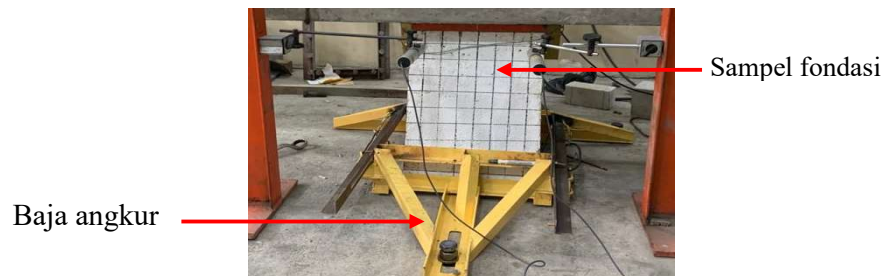
Peralatan yang digunakan pada penelitian ini di antaranya sebagai berikut:

1. Baja penyalur dan perata beban

Penggunaan baja pada penelitian ini memiliki dua fungsi di antaranya sebagai media penyalur dan perata beban untuk pengujian kuat desak dan klem pada pengujian kuat geser. Pengaplikasian penggunaan baja pada pengujian kuat desak dapat dilihat pada Gambar 4.3 sedangkan penggunaan baja pada pengujian geser dapat dilihat pada Gambar 4.4 sebagai berikut.



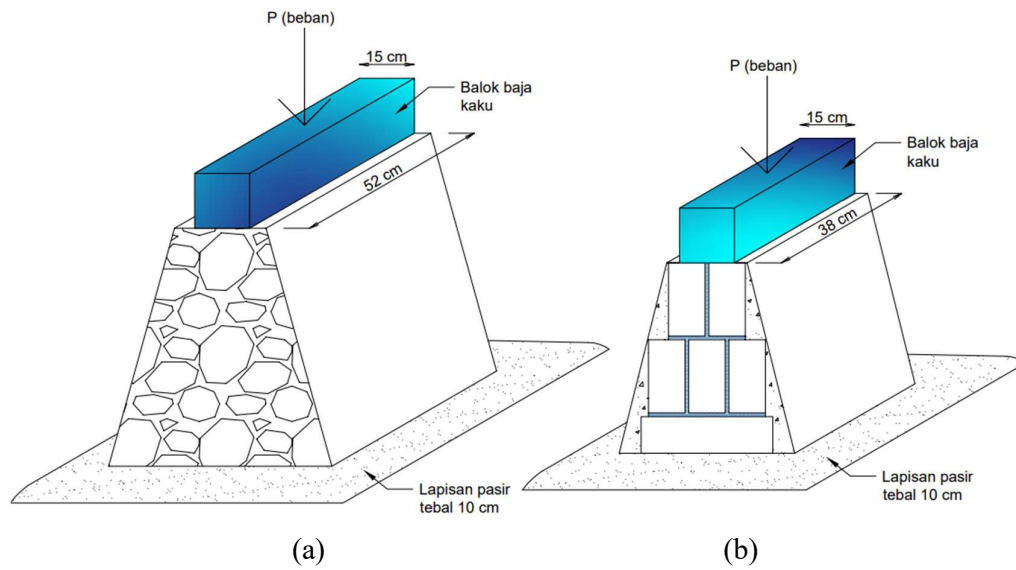
Gambar 4.3 Penggunaan Baja Pada Uji Kuat Desak



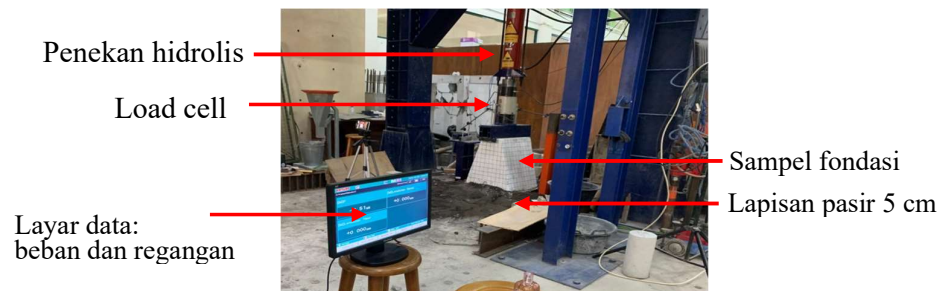
Gambar 4.4 Baja Angkur Pada Uji Kuat Geser

2. Mesin uji kuat desak

Dalam penelitian ini digunakan dua mesin uji kuat di antaranya sebagai penguji kuat desak untuk *single* blok beton dan penguji kuat desak untuk sampel fondasi. Pada pengujiannya, sampel akan diberikan desakan secara horizontal sampai dengan mengalami keruntuhan. Selama pengujian berlangsung, dilakukan pengukuran gaya dan deformasi untuk memperoleh kurva beban dan deformasi. Hasil dari pengujian ini digunakan untuk menentukan kekuatan dan kekakuan sampel uji. Skema pengujian desak dapat dilihat pada Gambar 4.5, sedangkan mesin uji desak sampel fondasi di laboratorium dapat dilihat pada Gambar 4.6 sebagai berikut.



Gambar 4.5 Skema Pengujian Desak Fondasi (a) batu belah dan (b) blok beton

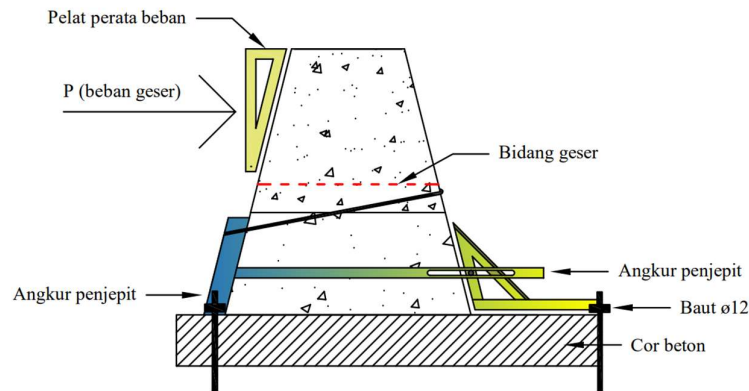


Gambar 4.6 Mesin Uji Kuat Desak Sampel Fondasi

3. Mesin uji kuat geser

Mesin uji kuat geser memiliki fungsi yang kurang lebih sama seperti mesin uji kuat desak, namun pada mesin uji kuat geser ini pemberian desakan dilakukan secara horizontal sampai dengan mengalami kegagalan geser.

Pengujian dengan alat ini akan mensimulasikan bagaimana desakan tanah aktif mendesak fondasi. Skema pengujian geser dapat dilihat pada Gambar 4.7, sedangkan alat uji kuat geser dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut.



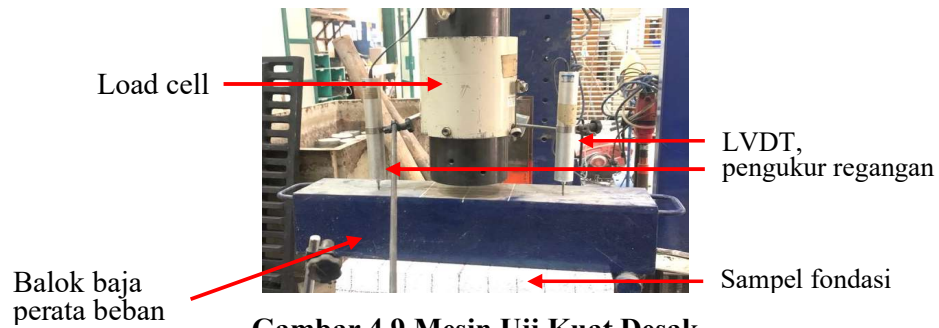
Gambar 4.7 Skema Pengujian Geser Fondasi



Gambar 4.8 Mesin Uji Kuat Geser

4. Alat pengukur regangan

Alat pengukur regangan atau *Linear Variable Differential Transformer* (LVDT) digunakan untuk mengukur besarnya deformasi atau perpindahan suatu benda ketika diberi beban atau gaya tertentu. Pada penelitian ini alat pengukur regangan digunakan untuk memastikan bahwa sampel fondasi telah memenuhi kriteria ketahanan dan kestabilan yang diperlukan. Jika terjadi regangan yang berlebihan, maka fondasi harus diperkuat atau direkayasa ulang untuk menghindari kegagalan fondasi. Alat pengukur regangan LVDT dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut.



Gambar 4.9 Mesin Uji Kuat Desak

5. Sendok semen

Sendok semen digunakan untuk mengambil adukan semen dan meratakannya sebagai bahan pengikat antara material blok beton atau batu belah. Sendok semen yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut.



Gambar 4.10 Sendok semen

6. Cangkul

Cangkul berfungsi untuk mengaduk bahan plesteran sebelum Menyusun rangkaian fondasi. Penggunaan cangkul pada pembuatan sampel dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut.



Gambar 4.11 Cangkul

7. Ember

Selain berfungsi sebagai media penampung adukan plesteran, ember digunakan pula sebagai media takaran bahan penyusun plesteran seperti air, pasir, semen, dan abu batu sebagaimana yang dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut.



Gambar 4.12 Ember

8. Kawat pengaku

Kawat pengaku digunakan untuk pengaku pada sisi dasar fondasi agar struktur sampel fondasi tidak pecah saat dipindahkan dari tempat pembuatan ke titik pengujian. Kawat ini juga diberi kait untuk memudahkan pengangkutan dan pergeseran sampel fondasi menuju titik mesin pengujian. Kawat ini di cor pada sisi bawah fondasi dan menyatu dengan struktur fondasinya. Susunan kawat yang digunakan pada pembuatan sampel dapat dilihat pada Gambar 4.13 berikut.



Gambar 4.13 Kawat

9. Kayu

Kayu dibutuhkan sebagai alat bantu untuk menempatkan benang pengukuran dalam rangka penyamarataan dimensi dari sampel yang dibuat. Untuk memastikan besaran sudut pada sampel bernilai seragam, kayu akan dipotong dan dirangkai membentuk trapesium sebagaimana Gambar 4.14 berikut.



Gambar 4.14 Kayu untuk Panduan Benang Pengukuran

Selain itu, kayu juga digunakan sebagai cetakan ukuran sisi dasar sampel fondasi media sekaligus untuk ruang cor bagi kawat pengaku dalam rangka memudahkan pengangkutan sampel ke titik alat uji. Cetakan tersebut dapat dilihat dalam Gambar 4.15 berikut.



Gambar 4.15 Cetakan Ukuran Dasar Fondasi

10. Saringan

Saringan pada pembuatan plesteran fondasi berguna untuk memastikan bahwa pasir yang digunakan dalam adukan plester memiliki ukuran butir yang homogen dan tidak terlalu kasar. Pasir dengan ukuran butir yang terlalu kasar dapat membuat permukaan plester menjadi tidak rata dan sulit untuk diratakan. Selain itu saringan juga dapat membantu memisahkan kotoran atau

bahan lain yang tidak diinginkan dalam adukan plesteran. Saringan yang digunakan pada pembuatan sampel dapat dilihat pada Gambar 4.16 berikut.



Gambar 4.16 Saringan Pasir

11. Alat bantu

Dalam penelitian ini juga digunakan alat bantu seperti kuas, penggaris, rol meter, alat tulis, palu, paku, dan alat dokumentasi.

4.4.2 Bahan Penelitian

Adapun bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Unit blok beton

Unit blok beton yang digunakan berdimensi 36 cm x 20 cm x 9,5 cm sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 4.17 berikut.



Gambar 4.17 Blok Beton

2. Batu belah

Material batu belah yang digunakan pada pembuatan sampel bersumber tambang batu di Kapanewon Cangkringan, Sleman. Namun dalam mengestimasi biaya pokok produksi sampel akan didasarkan pada satuan harga barang dan jasa setempat. Batu belah yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.18 berikut.



Gambar 4.18 Batu Belah

3. Semen

Semen yang digunakan pada penelitian ini merupakan semen *portland* dengan merek Tiga Roda sebagai bahan perekat antar material utama sebagaimana yang tertera pada Gambar 4.19 berikut.



Gambar 4.19 Semen Tiga Roda

4. Pasir

Pasir yang digunakan dalam campuran plesteran berasal dari tambang pasir di Kapanewon Cangkringan, Sleman. Sebelum digunakan, pasir tersebut menjalani proses penyaringan untuk memisahkan pasir utama dari benda

asing yang mungkin tercampur bersamanya. Pasir yang digunakan pada pembuatan sampel dapat dilihat pada Gambar 4.20 berikut.



Gambar 4.20 Pasir

5. Abu batu

Abu batu berasal dari limbah industri penggergajian batu andesit di Kapanewon Cangkringan, Sleman. Abu batu ini difungsikan sebagai bahan pengisi (*filler*) dalam perekat antar material blok beton. Foto abu batu dapat dilihat pada Gambar 4.21 berikut.



Gambar 4.21 Abu Batu

6. Air

Air yang digunakan berasal dari pengairan yang ada di Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa Universitas Islam Indonesia.

4.5 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam empat tahapan yang dilaksanakan secara berurutan meliputi persiapan penelitian, pembuatan, perawatan, dan pengujian sampel uji yang dijelaskan sebagai berikut.

4.5.1 Persiapan penelitian

1. Studi literatur

Studi literatur merupakan tahapan awal dan penting dalam proses penelitian yang bertujuan untuk memperoleh informasi dan pengetahuan terkait dengan topik penelitian. Dalam studi literatur, peneliti mengumpulkan dan menganalisis bahan bacaan seperti buku, jurnal, dan peraturan seperti SNI yang berkaitan dengan topik penelitian, terutama yang telah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain. Informasi yang diperoleh dari studi literatur akan digunakan sebagai acuan dan panduan dalam melaksanakan penelitian, termasuk dalam memilih metode pengujian yang sesuai dengan tujuan penelitian. Dengan demikian, studi literatur dapat membantu peneliti dalam mengurangi kesalahan dan menghasilkan penelitian yang berkualitas.

2. Survei material

Untuk memperoleh informasi tentang material yang akan digunakan dalam penelitian, diperlukan survei material. Melalui survei material, peneliti dapat mengetahui sifat, karakteristik, kekuatan, dan kualitas material yang akan digunakan, sehingga dapat memilih material yang sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, survei material dilakukan dengan melakukan perhitungan kebutuhan materialnya berdasarkan SNI dan juga mempertimbangkan analisis dimensi sampelnya. Dimensi sampel uji fondasi diperlukan untuk memperkirakan kekuatan sampel fondasi yang akan dibuat dan kapasitas alat hidrolis di Laboratorium yang tersedia, beserta aspek-aspek keselamatan yang harus dipertimbangkan.

3. Persiapan alat dan bahan

Persiapan alat dan bahan sebelum melakukan penelitian merupakan hal yang penting untuk memastikan bahwa penelitian dapat berjalan dengan baik dan mendapatkan hasil yang diharapkan. Persiapan tersebut mencakup menentukan jenis alat dan bahan yang dibutuhkan, membuat daftar alat dan bahan yang diperlukan, membuat rangka besi untuk pengujian geser, melakukan pengadaan alat dan bahan, menyiapkan tempat penyimpanan yang aman, teratur, dan strategis dengan letak alat uji. Selain itu sebelum dilakukan

pembuatan sampel, alat dan bahan juga harus diperiksa kembali apakah kekuatan rangka besi cukup kuat dan memenuhi standar untuk digunakan dalam pengujian atau tidak.

4.5.2 Pembuatan sampel uji

Pada tahapan ini akan dijelaskan mengenai pembuatan sampel uji sebagai berikut.

1. Perakitan antara cetakan kayu dan kawat penguat sebagai bagian dasar fondasi. Kawat penguat ditujukan untuk mencegah keretakan sampel uji selama dalam proses pemindahan dan pemasangan dudukan di alat uji. Hal ini juga bertujuan untuk memudahkan peneliti dalam melakukan pengangkutan atau pemindahan tempat pada saat sampel akan diuji. Proses perakitan antara cetakan dan kawat dapat dilihat pada Gambar 4.22 berikut.



Gambar 4.22 Proses Perakitan antara Cetakan dan Kawat Penguat

2. Pemecahan material batu belah menjadi ukuran yang lebih kecil agar memudahkan proses pemasangan material batu belah agar menjadi padat, berongga udara minimal, serta batu belah dan plesteran dapat mengikat secara kuat dan rapat satu sama lain. Proses pemecahan batu dapat dilihat pada Gambar 4.23 berikut.



Gambar 4.23 Proses Pemecahan Batu Belah

3. Membuat dua campuran plesteran sebagai bahan pengikat antar material fondasi batu belah dengan takaran 1 *portland cement* (PC): 6 pasir pasang (PP) untuk campuran satu dan takaran 1 *portland cement* (PC): 1 pasir pasang (PP): 3 abu batu untuk campuran dua. Proses pembuatan campuran plesteran dapat dilihat pada Gambar 4.24 berikut.



Gambar 4.24 Proses Pembuatan Campuran Plesteran

4. Mengisi campuran plesteran pada cetakan yang telah dipasang kawat. Proses pengisian rongga cetakan dapat dilihat pada Gambar 4.25 berikut.



Gambar 4.25 Proses Pengisian Rongga Pada Cetakan

5. Menyusun material utama dan memberi plesteran agar material saling mengikat. Proses penyusunan dengan material batu belah dapat dilihat pada Gambar 4.26 dan proses penyusunan dengan material blok beton dapat dilihat pada Gambar 4.27 sebagai berikut.



Gambar 4.26 Proses Penyusunan Material Batu Belah pada Sampel



Gambar 4.27 Proses Penyusunan Material Blok Beton pada Sampel

Khusus untuk pemasangan fondasi dengan batu belah, pada saat penyusunan batu dikerjakan dibarengi juga dengan pemakaian kayu cetakan trapesium agar semua sampel dapat memberi hasil yang seragam. Pengaplikasian kayu cetakan trapesium pada fondasi batu belah dapat dilihat pada Gambar 4.28 berikut.



Gambar 4.28 Pengaplikasian Kayu Cetakan Trapesium pada Fondasi Batu Belah

Berbeda dengan pengaplikasian pada fondasi batu belah, penggunaan cetakan trapesium pada fondasi dengan blok beton digunakan setelah material tersusun semua. Cetakan tersebut diperlukan untuk membentuk siku pada sampel. Pengaplikasian kayu cetakan trapesium pada fondasi blok beton dapat dilihat pada Gambar 4.29 berikut.



Gambar 4.29 Pengaplikasian Cetakan Trapesium pada Fondasi Blok Beton

6. Setelah sampel telah membentuk hasil sesuai gambar rencana, lepas cetakan dilanjut dengan proses perawatan sampel uji. Hasil dari sampel yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.30 berikut.



Gambar 4.30 Hasil Sampel yang telah Dibuat

4.5.3 Perawatan sampel uji

Perawatan sampel diperlukan untuk menjaga proses reaksi kimia antara bahan campuran plester agar dapat mengikat material secara optimal. Perawatan sampel fondasi dilakukan dengan melindungi dari paparan langsung sinar matahari, angin, atau faktor yang dapat mempercepat proses penguapan serta mencemari sampel. Sampel diteduhkan sampai usia 28 hari.

4.5.4 Pengujian sampel

Pengujian sampel uji bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan kualitas fondasi yang dihasilkan. Pengujian sampel dilakukan setelah tahap perawatan. Pada tahapan pengujian sampel fondasi dilakukan dengan beberapa metode di antaranya sebagai berikut.

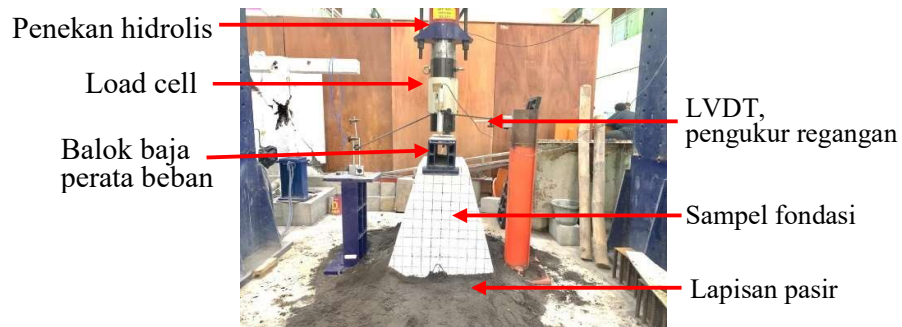
1. Uji kuat desak

Prosedur pengujian kuat desak dengan langkah – langkah sebagai berikut.

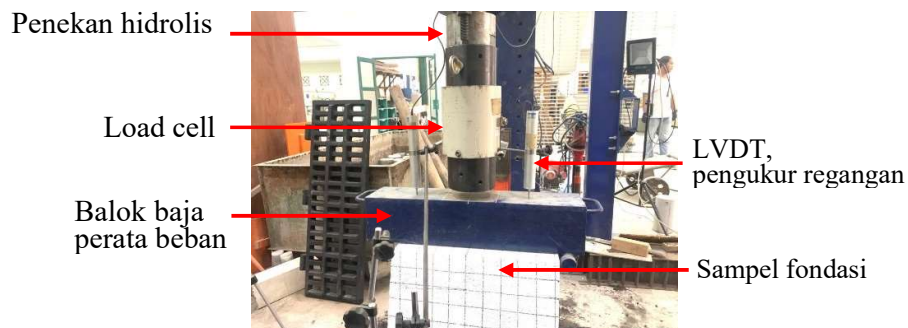
- a. Sesuaikan arah desakan pada bidang desak benda uji dengan arah desakan beban yang akan diterima saat benda uji digunakan.
- b. Pastikan bahwa benda uji telah siap untuk diuji dan atur mesin desak untuk menentukan kuat desak nya.
- c. Atur kecepatan penekanan mulai dari pemberian beban hingga benda uji hancur selama tidak kurang dari 1 menit dan tidak lebih dari 2 menit.
- d. Hitung kuat desak benda uji dengan membagi beban maksimum pada saat benda uji hancur dengan luas bidang desak dinyatakan dalam satuan kg/cm^2 .
- e. Catat hasil pengujian kuat desak dari masing–masing sampel.

- f. Hitung gaya desak nya masing-masing dan bandingkan antara fondasi batu belah dan blok beton.

Adapun gambaran pengujian kuat desak dapat dilihat pada Gambar 4.31 dan 4.32 berikut.



Gambar 4.31 Tampak Depan Uji Kuat Desak Fondasi



Gambar 4.32 Tampak Samping Uji Kuat Desak Fondasi Batu Belah

2. Uji kuat geser

Pengujian kuat geser pada sampel uji akan mensimulasikan bagaimana fondasi mendapatkan desakan horizontal dari tekanan tanah aktif. Prosedur pengujian kuat desak ini mengacu pada SNI 2824:2011 dengan Langkah – langkah sebagai berikut.

- a. Letakkan sampel fondasi di antara alat penjepit atau pelat dukungan mesin uji geser, pastikan posisi sampel benar dan sejajar.
- b. Beri beban tambahan di bagian atas sampel untuk menghindari terjadinya guling.

- c. Mulai aplikasi tekanan geser secara perlahan dan terus-menerus pada sampel, sambil mencatat beban yang diberikan dan perubahan bentuk sampel.
- d. Terus berikan tekanan geser sampai sampel beton mengalami kegagalan atau kerusakan, seperti retakan atau patahan.
- e. Catat beban normal dan maksimum yang diterima sampel sebelum kegagalan, serta tanda-tanda kerusakan yang terjadi.
- f. Hitung gaya gesernya masing-masing dan bandingkan antara fondasi batu belah dan blok beton.

Adapun gambaran pengujian kuat geser fondasi dapat dilihat pada Gambar 4.33 berikut.



Gambar 4.33 Uji Geser Fondasi Blok Beton

4.6 Analisis Biaya Pekerjaan

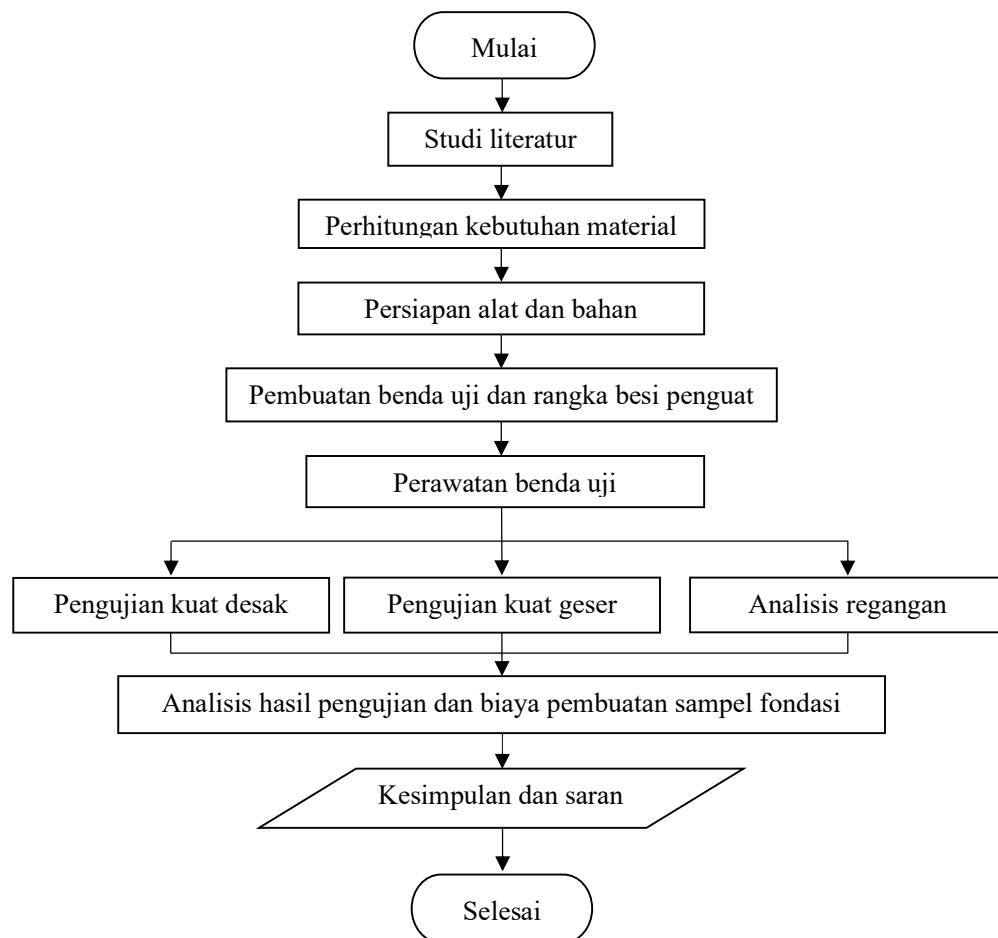
Analisis biaya langsung pekerjaan diperlukan sebagai pembanding segi ekonomis antara sampel fondasi blok beton dan fondasi batu belah. Tahapan ini melibatkan penghitungan biaya bahan susun, upah tenaga kerja, dan peralatan yang diperlukan dalam pembuatan sampel fondasi. Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan fondasi mengacu pada SNI 2836:2008 tentang Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan fondasi untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan. Sesuai SNI 2836:2008, analisis biaya pekerjaan diuraikan sebagai berikut.

1. Perhitungan volume satuan pekerjaan harus dilakukan berdasarkan gambar sampel fondasi.
2. Perhitungan kebutuhan semua bahan susunnya.
3. Perhitungan produktivitas pekerjaan melalui video dan catatan waktu pembuatan sampel, dan hitung biaya upah total.

4. Perhitungan biaya total dalam pembuatan masing-masing sampel fondasi
5. Perbandingan biaya total antara fondasi batu belah dan blok beton

4.7 Alur Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan metodologis yang menitikberatkan pada observasi fondasi dangkal dengan material utama batu belah dan blok beton melalui pengujian kekuatan dan perbandingan pengeluaran biaya. Untuk memberikan pandangan visual mengenai langkah utama yang diambil, maka disajikan alur penelitian dengan bagan alir (*flowchart*) di Gambar 4.34 berikut.



Gambar 4.34 Tahapan Penelitian

BAB V

HASIL PEMBAHASAN

5.1 Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian terhadap dua jenis fondasi dangkal, yaitu fondasi dengan material blok beton dan batu belah. Kedua fondasi tersebut diuji kekuatannya dengan uji desak dan uji geser. Untuk dimensi sampel fondasi dengan material blok beton, memiliki ukuran rata-rata dengan lebar dasar 38 cm x 48 cm, lebar atas 38 cm x 22 cm, panjang 38 cm, dan tinggi 55 cm. Sedangkan dimensi sampel fondasi dengan material batu belah, memiliki ukuran rata-rata dengan lebar dasar 52 cm x 61 cm, lebar atas 52 cm x 25 cm, panjang 52 cm, dan tinggi 65 cm. Ketinggian fondasi dangkal disesuaikan dengan ketinggian fondasi dangkal yang sering dipakai untuk rumah tinggal di Sleman.

Ketebalan mortar pengisi fondasi blok beton adalah 1 cm, dengan perbandingan campuran mortar 1 semen: 1 pasir: 3 abu batu. Material abu batu dimanfaatkan untuk mengolah limbah dari penggergajian batu yang selama ini belum dimanfaatkan dengan baik. Limbah abu batu ini tersedia dalam jumlah yang cukup melimpah karena adanya banyak industri penggergajian batu di sekitar gunung berapi di Indonesia. Sebagai contoh, di Kecamatan Cangkringan di lereng Gunung Merapi, Sleman, terdapat sekitar lima industri penggergajian batu. Sementara itu, campuran mortar untuk fondasi batu belah adalah 1 semen: 6 pasir sesuai dengan SNI 2836:2008 tentang tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan pondasi dengan penetapan indeks harga satuan pekerjaan fondasi. Kedua jenis sampel tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.1 dan 5.2 berikut.



Gambar 5.1 Sampel Fondasi Blok Beton



Gambar 5.2 Sampel Fondasi Batu Belah

Pada pengujian, digunakan 6 sampel fondasi blok beton, masing-masing 3 buah untuk uji desak dan 3 buah untuk uji geser. Selain itu, juga digunakan 6 sampel fondasi batu belah, masing-masing 3 buah untuk uji desak dan 3 buah untuk uji geser, sehingga total sampel yang digunakan adalah 12 buah. Berdasarkan keseluruhan sampel tersebut didapatkan nilai volume pekerjaan fondasi batu belah sebesar $0,864 \text{ m}^3$ dan dapat diselesaikan dalam waktu 11,82 Jam. Sedangkan volume pekerjaan fondasi blok beton adalah sebesar $0,435 \text{ m}^3$ dan dapat diselesaikan dalam waktu 3,6 jam.

5.2 Pengujian Kuat Desak

Pengujian kuat desak bertujuan untuk menilai kapasitas suatu benda uji dalam menahan beban. Pada tahap ini, sampel fondasi atau material yang diuji diberi beban secara perlahan sesuai prosedur yang telah ditetapkan, mengikuti pola pemberian beban vertikal seperti yang tergambar pada Gambar 5.3. Proses

pengujian terus berlangsung hingga mencapai titik di mana sampel uji mengalami kegagalan atau keruntuhan seperti yang tergambar pada Gambar 5.4.



Gambar 5.3 Pengujian Kuat Desak



Gambar 5.4 Sampel Uji Desak pada beban Maksimum

Hasil pengujian kuat desak dari fondasi blok beton dan batu belah dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kuat Desak Fondasi

Sampel	Area Bidang Desak		Luas Bidang Desak (mm ²)	Beban		Kuat Desak, σ (MPa) (N/mm ²)
	Panjang (mm)	Lebar (mm)		(kN)	(N)	
Blok beton						
B1	380	150	57000	297	296890	5,21
B5	380	150	57000	354	354230	6,21
B6	380	150	57000	262	261870	4,59
			Rata-rata	304	304330	5,34
Batu belah						
K4	520	150	78000	466	465890	5,97
K5	520	150	78000	558	557740	7,15
K6	520	150	78000	316	315670	4,05
			Rata-rata	446	446433	5,72

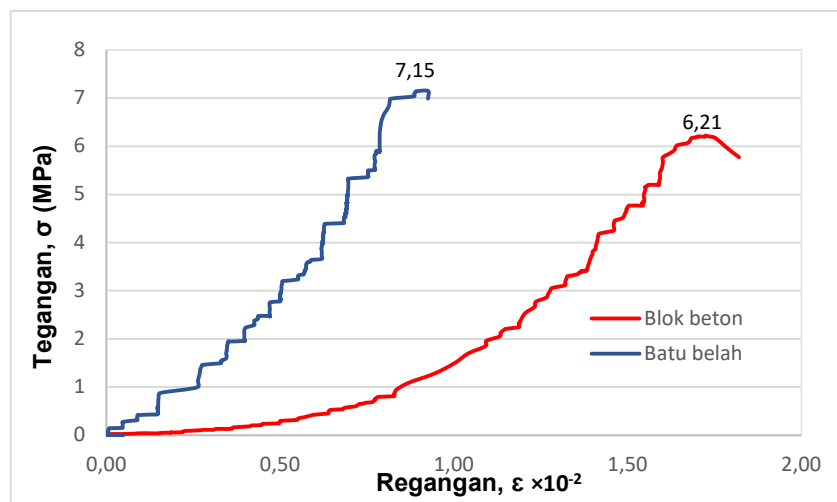
Keterangan:

B = blok beton

K = batu belah

Tabel 5.1 menguraikan hasil pengujian desak, di mana sampel fondasi batu belah menunjukkan nilai kekuatan desak yang lebih tinggi dengan rata-rata mencapai $5,72 \text{ N/mm}^2$, sedangkan sampel fondasi blok beton hanya memiliki rata-rata sebesar $5,34 \text{ N/mm}^2$. Hal ini menunjukkan bahwa fondasi batu belah memiliki kuat desak lebih tinggi 6,71% terhadap fondasi blok beton.

Selain mengevaluasi kekuatan sampel dalam menahan beban, pengujian desak juga melibatkan pengecekan defleksi sampel menggunakan *Linear Variable Differential Transformer* (LVDT). Hasil kedua peninjauan tersebut dipresentasikan dalam bentuk kurva tegangan dan regangan pada Gambar 5.5. Kekuatan desak tertinggi pada fondasi batu belah tercapai pada regangan 0,009, sedangkan pada fondasi blok beton tercapai pada regangan 0,018. Hal ini menunjukkan bahwa fondasi blok beton memiliki kemampuan meregang sampai kondisi runtuh yang lebih tinggi (atau lebih ulet) sebesar 47,22% dibandingkan dengan fondasi batu belah.



Gambar 5.5 Kurva Tegangan-Regangan Kuat Desak

5.3 Pengujian Kuat Geser Fondasi

Pengujian kuat geser dilakukan untuk mengetahui kemampuan sampel uji dalam menahan pergeseran lateral. Metode kerja dalam pengujian ini hampir serupa dengan pengujian kuat desak, namun sebagai pembeda pada pengujian ini penekan hidrolis akan diposisikan dari arah samping dan memberikan gaya horizontal pada sampel seperti yang tergambar pada Gambar 5.6. Sementara itu, untuk menggambarkan kerusakan yang terjadi akibat gaya geser dapat dilihat pada Gambar 5.7.



Gambar 5.6 Pengujian Kuat Geser



Gambar 5.7 Sampel Uji Geser pada beban Maksimum

Adapun hasil pengujian kuat geser dari fondasi blok beton dan batu belah dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Kuat Geser

Sampel	Area Bidang Geser		Luas Bidang Geser (mm ²)	Beban		Kuat Geser, τ (kN/mm ²) (MPa)
	Panjang (mm)	Lebar (mm)		(kN)	(N)	
Blok beton						
B1	320	220	70400	18,14	18140	0,26
B5	320	220	70400	12,85	12850	0,18
B6	320	220	70400	9,58	9580	0,14
			Rata-rata	13,52	13523	0,19
Batu belah						
K4	440	220	96800	30,24	30240	0,31
K5	430	220	94600	17,14	17140	0,18
K6	420	220	92400	22,43	22430	0,24
			Rata-rata	23,27	23270	0,25

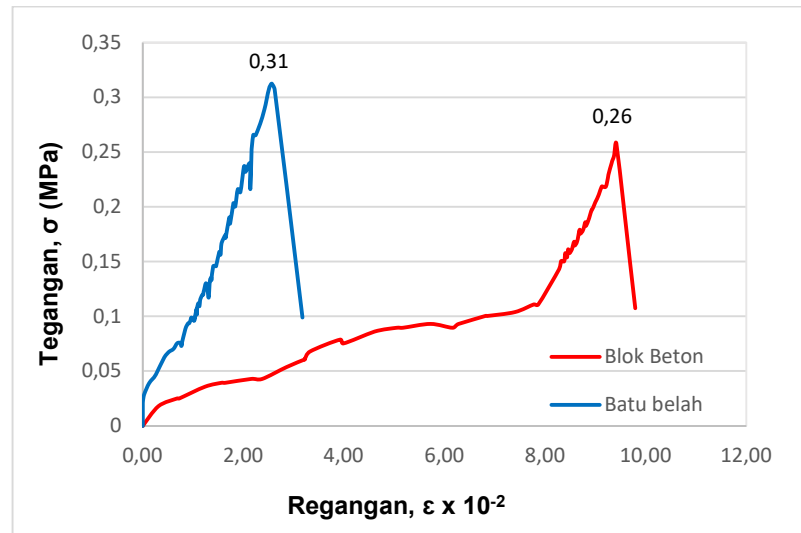
Keterangan:

B = blok beton

K = batu belah

Tabel 5.2 memperlihatkan hasil pengujian kuat geser, dimana sampel fondasi dari batu belah menunjukkan kekuatan desak yang lebih tinggi dengan rata-rata mencapai 0,25 N/mm², sementara sampel fondasi dari blok beton hanya menunjukkan rata-rata sebesar 0,19 N/mm². Hal ini menunjukkan bahwa fondasi batu belah memiliki kuat geser lebih tinggi 21,74% terhadap fondasi blok beton.

Selama peninjauan pada pengujian kuat geser, pengukuran defleksi sampel dilakukan menggunakan *Linear Variable Differential Transformer* (LVDT) dengan posisi yang berlawanan dengan arah penekan hidrolis, hasil kedua peninjauan tersebut dipresentasikan dalam bentuk kurva tegangan dan regangan pada Gambar 5.4. Kekuatan geser tertinggi pada fondasi batu belah tercapai pada regangan 0,03, sedangkan pada fondasi blok beton tercapai pada regangan 0,09. Hal ini menunjukkan bahwa fondasi blok beton memiliki kemampuan meregang sampai kondisi runtuh yang lebih tinggi (atau lebih ulet) sebesar 72,77% dibandingkan dengan fondasi batu belah.



Gambar 5.8 Kurva Tegangan-Regangan Kuat Geser

5.4 Analisis Angka Aman Fondasi

Angka aman dapat dihitung dari hasil pembagian antara kekuatan bahan dari hasil pengujian di laboratorium dibandingkan dengan beban nyata yang harus dipikul oleh fondasi. Fondasi akan menerima beban nyata, yaitu beban vertikal dan beban horizontal atau beban geser yang dihitung per satuan panjang.

5.4.1 Beban Vertikal Fondasi

Beban vertikal yang akan diterima oleh fondasi di antaranya berasal dari: beban atap, ring balok, dinding, dan sloof dengan perhitungan sebagai berikut.

1. Beban atap

Diasumsikan:

Beban genteng (tanah liat) = 50 kg/m^2

Beban rangka atap (kayu) = 10 kg/m^2

Panjang atap (K) = $0,52 \text{ m}$

Panjang atap (B) = $0,38 \text{ m}$

Lebar atap = 5 m

Luas talang air = 1 m^2

Beban atap (K) = (luas atap + luas talang air) × (beban genteng + beban rangka atap)

$$= ((0,52 \text{ m} \times 5 \text{ m}) + 1 \text{ m}^2) \times (50 \text{ kg/m}^2 + 10 \text{ kg/m}^2)$$

$$= 216 \text{ kg}$$

$$= 2160 \text{ N}$$

Beban atap (B) = (luas atap + luas talang air) × (beban genteng + beban rangka atap)

$$= ((0,32 \text{ m} \times 5 \text{ m}) + 1 \text{ m}^2) \times (50 \text{ kg/m}^2 + 10 \text{ kg/m}^2)$$

$$= 174 \text{ kg}$$

$$= 1740 \text{ N}$$

2. Beban ring balok

Diasumsikan:

Berat volume beton = 2400 kg/m^3 (SNI 2847:2019)

Panjang ring balok (K) = 0,52 m

Panjang ring balok (B) = 0,38 m

Lebar ring balok = 0,15 m

Tinggi ring balok = 0,15 m

Beban ring balok (K) = $P \times L \times T \times \text{berat volume beton}$

$$= 0,52 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3$$

$$= 28,08 \text{ kg}$$

$$= 2880,8 \text{ N}$$

Beban ring balok (B) = $P \times L \times T \times \text{berat volume beton}$

$$= 0,38 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3$$

$$= 20,52 \text{ kg}$$

$$= 205,2 \text{ N}$$

3. Beban dinding

Berat volume dinding = 2000 kg/m^3 (SNI 2847:2019)

Panjang dinding (K) = 0,52 m

Panjang dinding (B) = 0,38 m

Lebar dinding = 0,15 m

Tinggi dinding = 4 m

$$\begin{aligned}
 \text{Beban dinding (K)} &= P \times L \times T \times \text{berat volume dinding} \\
 &= 0,52 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 \\
 &= 624 \text{ kg} \\
 &= 6240 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Beban dinding (B)} &= P \times L \times T \times \text{berat volume dinding} \\
 &= 0,38 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 \\
 &= 456 \text{ kg} \\
 &= 4560 \text{ N}
 \end{aligned}$$

4. Beban sloof

Diasumsikan:

$$\text{Berat volume beton} = 2400 \text{ kg/m}^3 \text{ (SNI 2847:2019)}$$

$$\text{Panjang ring balok (K)} = 0,52 \text{ m}$$

$$\text{Panjang ring balok (B)} = 0,38 \text{ m}$$

$$\text{Lebar ring balok} = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi ring balok} = 0,2 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Beban ring balok (K)} &= P \times L \times T \times \text{berat volume beton} \\
 &= 0,52 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 \\
 &= 37,44 \text{ kg} \\
 &= 374,4 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Beban ring balok (B)} &= P \times L \times T \times \text{berat volume beton} \\
 &= 0,38 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 \\
 &= 27,36 \text{ kg} \\
 &= 273,6 \text{ N}
 \end{aligned}$$

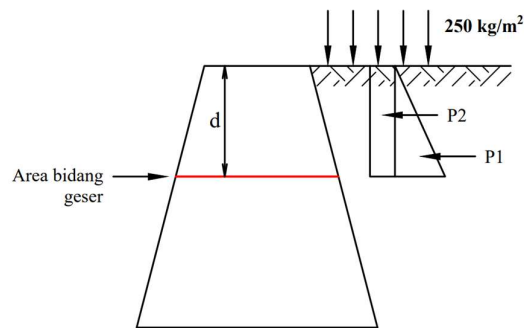
Sehingga didapatkan nilai beban vertikal yang akan diterima pada fondasi batu belah (K) adalah $2160 \text{ N} + 280,8 \text{ N} + 6240 \text{ N} + 374,4 \text{ N} = 9055,2 \text{ N}$ dan pada fondasi blok beton adalah $2160 \text{ N} + 205,2 \text{ N} + 4560 \text{ N} + 273,6 \text{ N} = 5038,8 \text{ N}$

5.4.2 Beban Horizontal Fondasi

Sampel pengujian geser memiliki lebar geser yang sama, yaitu 22 cm, baik untuk fondasi batu belah dan blok beton. Diasumsikan:

Beban merata	$= 250 \text{ kg/m}^2 \text{ (SNI 1727: 2020)}$
Kedalaman (d)	$= 22 \text{ cm}$
Berat volume tanah	$= 1800 \text{ kg/m}^3$
P1 (beban akibat tanah)	$= 0,5 \times \text{berat volume tanah} \times d \times d \times \text{lebar geser}$ $= 0,5 \times 1800 \text{ kg/m}^3 \times 0,22 \text{ m} \times 0,22 \text{ m} \times 0,22 \text{ m}$ $= 9,58 \text{ kg}$ $= 95,8 \text{ N}$
P2 (beban merata)	$= \text{beban merata} \times d \times \text{lebar geser}$ $= 250 \text{ kg/m}^2 \times 0,22 \text{ m} \times 0,22 \text{ m}$ $= 12,11 \text{ kg}$ $= 121,1 \text{ N}$
P _{total}	$= P1 + P2$ $= 95,8 \text{ N} + 121,1 \text{ N}$ $= 216,8 \text{ N}$

Adapun skema perhitungan gaya geser nyata yang harus didukung oleh fondasi disajikan dalam Gambar 5.9 berikut.



Gambar 5.9 Skema Perhitungan Beban Geser Nyata Fondasi

Perhitungan angka aman disajikan dalam Tabel 5.3 sebagai berikut.

Tabel 5.3 Analisis Angka Aman Fondasi

No	Kekuatan Hasil Uji Lab. (N)		Beban Nyata		Angka Aman	
			(N)			
	Uji Tekan	Uji Geser	Uji Tekan	Uji Geser	Uji Tekan	Uji Geser
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(2)/(4)	(7)=(3)/(5)
Blok Beton						
B1	296890	18140	6778,8	216,8	43,80	83,67
B2	354230	12850	6778,8	216,8	52,26	59,27
B3	261870	9580	6778,8	216,8	38,63	44,19
			Rata-rata		44,89	62,38
Batu Belah						
K1	465890	30240	9055,2	216,8	51,45	139,48
K2	557740	17140	9055,2	216,8	61,59	79,06
K3	315670	22430	9055,2	216,8	34,86	103,46
			Rata-rata		49,30	107,33

Berdasarkan Tabel 5.3 di atas, angka aman untuk semua jenis fondasi sudah di atas 1, sehingga penggunaan fondasi dengan batu belah ataupun blok beton dapat disimpulkan sebagai konstruksi yang aman.

5.5 Analisis Anggaran Biaya Pembuatan Sampel

Sesuai dengan SNI 2836:2008, pelaksanaan pekerjaan fondasi dilakukan secara manual, dan tidak dipergunakan alat berat. Dengan demikian analisis anggaran biaya terbatas pada biaya bahan dan upah, sementara biaya peralatan menjadi tanggung jawab dari tukang dan atau pekerja dan tidak diikutsertakan dalam perhitungan. Tenaga kerja yang melaksanakan pemasangan fondasi adalah 6 orang dengan 2 tukang dan 4 pekerja.

Pembuatan sampel dilakukan di Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa Universitas Islam Indonesia. Terdapat 12 sampel untuk pengujian desak dan geser untuk fondasi batu belah dan fondasi blok beton, yaitu sampel uji desak 3 buah masing masing fondasi dan sampel uji geser 3 buah masing-masing fondasi juga. Selama pembuatan sampel, seluruh aktivitas tukang dan pekerja direkam dengan video dan foto-foto pendukung dari awal sampai akhir, sehingga dapat diketahui penggunaan bahan dan jam kerja aktifnya. Untuk menentukan besaran

volume pekerjaan, dilakukan perhitungan dengan mengalikan luas penampang dengan panjang keseluruhan sampel, sehingga didapatkan hasil:

$$\begin{aligned}\text{Volume pekerjaan fondasi batu belah} &= A \times L \\ &= 0,28 \times (0,52 \times 6) \\ &= 0,864 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume pekerjaan fondasi blok beton} &= A \times L \\ &= 0,18 \times (0,39 \times 6) \\ &= 0,435 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Selanjutnya, penghitungan upah pekerja ditentukan dengan menggunakan tarif standar dari Satuan Harga Barang dan Jasa (SHBJ) Kota Yogyakarta dengan satuan orang harian (OH), sehingga untuk menghitung biaya upah diperlukan data mengenai waktu pekerjaan seperti yang tercantum pada Tabel 5.4 serta jumlah pekerja. Personal tenaga kerja dalam pelaksanaan pekerjaan pembuatan sampel berjumlah enam pekerja terdiri dari tiga pekerja untuk sampel fondasi blok beton dan tiga pekerja untuk pembuatan sampel fondasi batu belah.

Tabel 5.4 Waktu Pembuatan Sampel

Sampel	Hari	Sesi	Mulai	Selesai	Durasi (jam)	
					Per sesi	Kumulatif
Blok Beton	1	Pagi	08:22	11:58	3,60	6,43
		Siang	13:10	16:00	2,83	
				Jumlah	6,43	
Batu Belah	1	Pagi	08:00	11:34	3,57	6,40
		Siang	13:10	16:00	2,83	
				Jumlah	6,40	
	2	Pagi	08:25	11:50	3,42	11,82
		Siang	13:00	15:00	2,00	
				Jumlah	5,42	

Berdasarkan data dalam Tabel 5.3, terlihat bahwa waktu kumulatif untuk membuat 6 sampel fondasi blok beton adalah 6,43 jam, sementara pada sampel fondasi batu belah membutuhkan waktu 11,82 jam. Fondasi dengan material batu belah relatif memerlukan waktu yang lebih lama karena membutuhkan penyesuaian ukuran batu yang awalnya besar untuk dibelah atau diperkecil agar memudahkan

pekerja dalam menyusun pasangan fondasi. Selain itu, pada fondasi blok beton, kebutuhan mortar relatif lebih sedikit, sehingga dapat menghemat waktu pengerjaan. Dengan data pendukung tersebut, dilakukan perhitungan biaya upah dan material yang tercantum dalam Tabel 5.5 dan 5.6.

Tabel 5.5 Perhitungan Biaya Upah dan Material Fondasi Batu Belah untuk Semua Sampel

No	Uraian	Satuan	Index	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja				
	Pekerja	OH	1,28	127.000,00	162.693,99
	Tukang batu	OH	0,64	127.000,00	81.347,00
	Jumlah Harga Tenaga Kerja				244.040,99
B	Bahan				
	Batu belah	m3	1,02	282.000,00	289.006,02
	PC	kg	99,92	1.500,00	149.883,44
	pp	m3	0,48	264.000,00	126.486,25
	Jumlah Harga Bahan				565.375,71
C	Peralatan				
	Jumlah Harga Bahan				-
D	Jumlah (A+B+C)				809.416,70

Tabel 5.6 Perhitungan Biaya Upah dan Material Fondasi Blok Beton untuk Semua Sampel

No	Uraian	Satuan	Index	Harga Satuan	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja				
	Pekerja	OH	0,65	127.000,00	82.569,48
	Tukang batu	OH	0,33	127.000,00	41.284,74
	Jumlah Harga Tenaga Kerja				123.854,22
B	Bahan				
	Blok beton	Biji	42,00	4.100,00	172.200,00
	PC	kg	54,10	1.500,00	81.152,94
	PP	m3	0,31	270.000,00	83.958,49
	Abu Batu	m3	0,11	135.000,00	14.644,80
	Jumlah Harga Bahan				351.956,23
C	Peralatan				
	Jumlah Harga Bahan				-
D	Jumlah (A+B+C)				475.810,45

Data dalam Tabel 5.5 dan 5.6 menunjukkan bahwa biaya fondasi batu belah untuk semua sampel (volume = $0,864 \text{ m}^3$) mencapai Rp809.416,70, sedangkan biaya fondasi blok beton untuk semua sampel (volume = $0,435 \text{ m}^3$) adalah Rp475.810,45. Analisis menunjukkan bahwa biaya fondasi batu belah lebih tinggi dibandingkan dengan fondasi blok beton. Hal ini disebabkan oleh perbedaan volume antara kedua jenis fondasi tersebut.

Perbedaan dimensi antara kedua sampel penelitian ini dikarenakan penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya yang membandingkan kekuatan fondasi batu belah dan blok beton dengan ukuran yang sama. Pada penelitian sebelumnya, fondasi blok beton terbukti lebih unggul dibandingkan fondasi batu belah. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan uji coba dengan mengurangi dimensi blok beton untuk mengetahui kekuatannya dan menghitung biaya yang diperlukan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian mengenai perbandingan penggunaan material batu belah dan blok beton untuk fondasi dangkal: aspek kekuatan dan aspek ekonomis yang sudah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil penelitian pada tahap pengujian struktur fondasi dangkal yang melibatkan uji kuat desak dan kuat geser menunjukkan bahwa fondasi batu belah memiliki kekuatan yang lebih besar daripada fondasi blok beton. Secara khusus, rata-rata nilai kuat desak fondasi batu belah lebih tinggi 6,71% dari fondasi blok beton, dengan fondasi batu belah mencapai 5,72 N/mm², sedangkan fondasi blok beton hanya mencapai 5,34 N/mm². Demikian juga pada pengujian kuat geser, fondasi batu belah menunjukkan nilai kuat geser 21,73% lebih tinggi dari fondasi blok beton, dengan fondasi batu belah mencapai 0,25 N/ mm², sedangkan fondasi blok beton hanya mencapai 0,19 N/ mm². Meskipun fondasi batu belah menunjukkan keunggulan dalam hal kekuatan, fondasi blok beton tetap layak digunakan dalam konstruksi karena memiliki nilai angka aman di atas 1. Fondasi blok beton memiliki nilai rata-rata angka aman desak sebesar 60,40 dan geser sebesar 62,38, sementara fondasi batu belah memiliki angka aman uji desak sebesar 49,30 dan uji geser sebesar 107,33.
2. Biaya pengeluaran untuk fondasi batu belah dan blok beton di laboratorium didapatkan untuk semua sampel fondasi batu belah (volume = 0,864 m³) mencapai Rp809.416,70, sedangkan biaya fondasi blok beton untuk semua sampel (volume = 0,435 m³) adalah Rp475.810,45.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh saran untuk menghasilkan penelitian yang lebih baik ke depannya. Saran yang diberikan diantaranya sebagai berikut.

1. Penelitian ini belum mempertimbangkan kembang susut tanah yang dapat mempengaruhi kestabilan fondasi dangkal, sehingga masih diperlukan penelitian lanjutan untuk daerah yang memiliki tanah dengan kembang susut tanah yang tinggi.
2. Penelitian ini baru sebatas pembuatan sampel di laboratorium, sehingga biayanya tampak mahal. Untuk itu, penelitian biaya pekerjaan fondasi sebaiknya dilakukan di proyek nyata dengan volume pekerjaan yang besar.
3. Penelitian perlu dilanjutkan ke area geografis yang lebih luas atau berbagai kondisi tanah, sehingga hasil penelitian dapat memiliki generalisasi yang lebih kuat dan dapat diterapkan secara lebih luas dalam konteks konstruksi bangunan.
4. Penelitian perlu dilanjutkan pada studi kasus yang melibatkan proyek konstruksi nyata yang menggunakan fondasi dangkal dengan material batu belah dan blok beton, untuk memvalidasi temuan penelitian dan memberikan wawasan praktis tentang implementasi dan kinerja kedua jenis fondasi ini di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R., Suhendra, S., & Amalia, K. R. (2021). Hubungan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kuat Desak Beton. *Jurnal Talenta Sipil*, 4(2), 225–235.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008a). Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan pondasi untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan. In *Badan Standardisasi Nasional*. SNI 2836:2008.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008b). *Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Pondasi untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). Cara Uji Geser Langsung Batu. In *Badan Standardisasi Nasional*. SNI 2824:2011.
- Badan Standardisasi Nasional. (1990). *Metode Pengujian Kuat Desak Beton, SNI 03-1974-1990*.
- Cook, R. D., & Suryoatmono, B. (1990). *Konsep dan aplikasi metode elemen hingga* (Vol. 1). ERESKO.
- Febrianto, I. (2011). *Tinjauan Kuat Lentur dan Porositas Beton dengan Zeolit Sebagai Bahan Tambah Dibanding Zeolit Sebagai Pengganti Semen pada Campuran Beton*. Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Lamansari, F. S., Balamba, S., & Manaroinson, L. D. K. (2019). Analisis Pengaruh Jarak dan Konfigurasi Tiang Pada Tanah Lempung Terhadap Defleksi Tiang Pancang Kelompok Akibat Beban Lateral. *Jurnal Sipil Statik*, 7(11), 1557–1568.
- Limas, V. V. (2014). Studi Numerik Menggunakan Metode Elemen Hingga Untuk Membandingkan Daya Dukung Pondasi Tiang Bor Yang Diuji Dengan Metode Kentledge dan Metode Bi-Directional (O-Cell). In *Tugas Akhir. Tidak dipublikasikan*. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan. Universitas Katolik Parahyangan.
- Liu, H., Yang, X., Li, J., Ding, M., Song, C., & Li, Y. (2022). Numerical Simulation and Experimental Study on Concrete Block Fabricated Foundation.

Proceedings of the 8th International Conference on Civil Engineering, 263–272. https://doi.org/10.1007/978-981-19-1260-3_23

- Mistar, H. (2022). Material Pasir dan Batu di Siantar Sulit Dicari, Ternyata ini Penyebabnya. <https://mistar.id/siantar/material-pasir-dan-batu-di-siantar-sulit-dicari-ternyata-ini-penyebabnya/>
- Nuryanto, H., & Winarno, S. (2021a). Analisis Perbandingan Produktivitas Pekerjaan Fondasi Dangkal Dengan Material Blok Beton Dan Produktivitas Pekerjaan Sesuai SNI 2836:2008. *Teknisia*, 26(2), 73–80. <https://doi.org/10.20885/teknisia.vol26.iss2.art2>
- Nuryanto, H., & Winarno, S. (2021b). Kurva Belajar pada Pekerjaan Pondasi Dangkal dengan Menggunakan Material Blok Beton. *Simposium Nasional Teknologi Infrastruktur*, 1–6.
- Nuryanto, H., Winarno, S., & Teguh, M. (2022). Efisiensi Penggunaan Material Blok Beton terhadap Batu Belah pada Pekerjaan Fondasi Dangkal. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 28(1), 67–78. <https://doi.org/mkts.v28i1.37541>
- Puri, A., Hardiyatmo, H. C., Suhendro, B., & Rifa, A. (2016). Differential Settlement of Rigid Pavement of 3-Pile Row Nailed-slab System on Soft Clay Sub Grade Due to Monotonic and Repetitive Loadings. *International Conference on Technology, Innovation, and Society(ICTIS)*, 377–388. <https://doi.org/10.21063/ICTIS.2016.1059>
- Trinanda, A. Y. (2021). Tinjauan daya dukung pondasi sumuran pada gedung-x di kota Bukittinggi. *Jurnal Rivet*, 1(01), 26–31.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pemeriksaan Uji Desak



LABORATORIUM STRUKTUR DAN MEKANIK REKAYASA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM. 14,5 Telp. (0274) 895042, 895707 Fax. 895330 Yogyakarta

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN PADA FONDASI BLOK BETON DAN BATU BELAH

Nama : Merisa Ayu Pramesti
 NIM : 20511213
 Asal Instansi : Universitas Islam Indonesia
 Keperluan : Tugas Akhir S1

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur	LVDT Barat
				(kN)	(N)	(mm)	(mm)
Fondasi Blok Beton	B1	05/06/2023	15:28:17	0,51	510	0	-0,01
			15:28:18	0	0	0	-0,01
			15:28:19	0	0	-0,01	-0,01
			15:28:20	0,51	510	0	-0,01
			15:28:21	0,51	510	0	-0,01
			15:28:22	0,51	510	0	-0,01
			15:28:23	0	0	0	0
			15:28:24	0,51	510	-0,01	0
			15:28:25	0,51	510	0	0
			15:28:26	0,51	510	0	-0,01
			15:28:27	0	0	0	-0,01
			15:28:28	0	0	0	0
			15:28:29	0	0	0	-0,01
			15:28:30	0,51	510	0	-0,01
			15:28:31	0,51	510	-0,01	-0,01
			15:28:32	0	0	-0,01	-0,01
			15:28:33	0	0	-0,01	0
			15:28:34	1,01	1010	0	-0,01
			15:28:35	2,03	2030	0	-0,01
			15:28:36	2,03	2030	0	-0,01
			15:28:37	2,03	2030	0	-0,01
			15:28:38	2,03	2030	0	-0,01
			15:28:39	3,05	3050	0	-0,01
			15:28:40	3,05	3050	0	-0,01
			15:28:41	3,55	3550	0	-0,01
			15:28:42	3,55	3550	0	-0,01
			15:28:43	4,06	4060	0,225	-0,01
			15:28:44	5,07	5070	0,225	-0,01
			15:28:45	6,6	6600	0,254	0

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B1	05/06/2023	15:28:46	7,61	7610	0,44	0
			15:28:47	9,14	9140	0,606	0,02
			15:28:48	11,16	11160	0,674	0,751
			15:28:49	13,19	13190	0,919	0,751
			15:28:50	13,19	13190	0,929	0,761
			15:28:51	13,7	13700	0,919	0,761
			15:28:52	14,21	14210	0,929	0,751
			15:28:53	15,73	15730	0,929	0,761
			15:28:54	17,76	17760	0,948	0,761
			15:28:55	20,3	20300	1,241	0,761
			15:28:56	22,33	22330	1,271	0,761
			15:28:57	23,85	23850	1,3	0,751
			15:28:58	24,87	24870	1,329	0,751
			15:28:59	26,39	26390	1,368	0,761
			15:29:00	27,41	27410	1,378	0,761
			15:29:01	27,91	27910	1,398	0,751
			15:29:02	29,43	29430	1,417	0,751
			15:29:03	31,97	31970	1,681	1,269
			15:29:04	33,49	33490	1,681	1,269
			15:29:05	35,02	35020	1,681	1,269
			15:29:06	35,53	35530	1,681	1,269
			15:29:07	36,54	36540	1,671	1,269
			15:29:08	36,54	36540	1,671	1,269
			15:29:09	37,56	37560	1,681	1,269
			15:29:10	38,06	38060	1,691	1,269
			15:29:11	39,08	39080	1,691	1,259
			15:29:12	39,08	39080	1,71	1,259
			15:29:13	40,09	40090	1,71	1,269
			15:29:14	40,09	40090	1,935	1,269
			15:29:15	40,6	40600	1,935	1,269
			15:29:16	40,6	40600	1,926	1,269
			15:29:17	40,6	40600	1,926	1,269
			15:29:18	40,09	40090	1,935	1,269
			15:29:19	41,62	41620	1,935	1,269
			15:29:20	42,12	42120	1,935	1,269
			15:29:21	43,14	43140	1,935	1,269
			15:29:22	43,65	43650	1,935	1,269
			15:29:23	44,15	44150	1,926	1,269
			15:29:24	44,66	44660	1,935	1,269
			15:29:25	45,17	45170	1,945	1,269
			15:29:26	45,67	45670	1,945	1,269

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B1	05/06/2023	15:29:27	45,67	45670	1,955	1,269
			15:29:28	46,69	46690	1,965	1,278
			15:29:29	52,78	52780	2,141	1,522
			15:29:30	59,38	59380	2,414	1,522
			15:29:31	65,47	65470	2,444	1,522
			15:29:32	71,05	71050	2,678	1,932
			15:29:33	76,12	76120	2,854	1,922
			15:29:34	81,71	81710	2,854	1,922
			15:29:35	85,77	85770	2,874	1,932
			15:29:36	89,83	89830	2,883	2,527
			15:29:37	91,86	91860	2,883	2,518
			15:29:38	93,89	93890	2,903	2,527
			15:29:39	96,43	96430	2,913	2,527
			15:29:40	98,96	98960	2,922	2,527
			15:29:41	99,98	99980	2,932	2,527
			15:29:42	101,5	101500	3,186	2,518
			15:29:43	103,02	103020	3,186	2,527
			15:29:44	105,05	105050	3,186	2,527
			15:29:45	106,57	106570	3,186	2,527
			15:29:46	109,62	109620	3,186	2,527
			15:29:47	112,67	112670	3,186	2,527
			15:29:48	115,2	115200	3,177	2,527
			15:29:49	118,25	118250	3,186	2,518
			15:29:50	120,28	120280	3,186	2,527
			15:29:51	122,82	122820	3,196	2,518
			15:29:52	124,34	124340	3,392	2,518
			15:29:53	125,86	125860	3,392	2,527
			15:29:54	127,38	127380	3,392	2,527
			15:29:55	128,9	128900	3,392	2,527
			15:29:56	129,92	129920	3,401	2,527
			15:29:57	130,93	130930	3,411	2,518
			15:29:58	131,95	131950	3,421	2,527
			15:29:59	132,46	132460	3,421	2,518
			15:30:00	133,47	133470	3,431	2,518
			15:30:01	133,98	133980	3,431	2,527
			15:30:02	134,49	134490	3,45	2,518
			15:30:03	134,49	134490	3,46	2,527
			15:30:04	134,99	134990	3,47	2,527
			15:30:05	136,01	136010	3,47	2,518
			15:30:06	136,01	136010	3,48	2,527
			15:30:07	136,01	136010	3,48	2,527

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B1	05/06/2023	15:30:08	136,52	136520	3,48	2,527
			15:30:09	137,02	137020	3,48	2,527
			15:30:10	138,55	138550	3,489	2,527
			15:30:11	140,58	140580	3,489	2,518
			15:30:12	142,61	142610	3,499	2,722
			15:30:13	143,62	143620	3,499	2,732
			15:30:14	145,65	145650	3,509	2,722
			15:30:15	147,18	147180	3,519	2,732
			15:30:16	147,68	147680	3,519	2,732
			15:30:17	148,7	148700	3,519	2,722
			15:30:18	149,71	149710	3,519	2,732
			15:30:19	150,22	150220	3,528	2,732
			15:30:20	151,24	151240	3,538	2,722
			15:30:21	151,74	151740	3,548	2,722
			15:30:22	152,25	152250	3,577	2,732
			15:30:23	153,26	153260	3,616	2,732
			15:30:24	153,77	153770	3,616	2,732
			15:30:25	154,28	154280	3,616	2,732
			15:30:26	154,79	154790	3,626	2,732
			15:30:27	154,79	154790	3,626	2,722
			15:30:28	154,79	154790	3,636	2,732
			15:30:29	155,8	155800	3,636	2,732
			15:30:30	156,31	156310	3,636	2,722
			15:30:31	157,32	157320	3,636	2,732
			15:30:32	157,83	157830	3,636	2,732
			15:30:33	158,34	158340	3,646	2,732
			15:30:34	159,86	159860	3,646	2,722
			15:30:35	159,86	159860	3,646	2,722
			15:30:36	160,37	160370	3,646	2,722
			15:30:37	160,37	160370	3,656	2,722
			15:30:38	160,88	160880	3,646	2,722
			15:30:39	160,37	160370	3,656	2,722
			15:30:40	160,88	160880	3,656	2,732
			15:30:41	161,38	161380	3,646	2,722
			15:30:42	160,88	160880	3,656	2,732
			15:30:43	160,37	160370	3,646	2,732
			15:30:44	160,37	160370	3,656	2,722
			15:30:45	160,88	160880	3,656	2,722
			15:30:46	161,38	161380	3,656	2,722
			15:30:47	160,88	160880	3,656	2,732
			15:30:48	161,89	161890	3,656	2,732

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B1	05/06/2023	15:30:49	163,41	163410	3,656	2,732
			15:30:50	166,46	166460	3,665	2,722
			15:30:51	169	169000	3,656	2,732
			15:30:52	171,54	171540	3,665	2,732
			15:30:53	172,55	172550	3,675	2,732
			15:30:54	174,07	174070	3,675	2,732
			15:30:55	175,09	175090	3,675	2,722
			15:30:56	175,6	175600	3,685	2,722
			15:30:57	176,1	176100	3,685	2,722
			15:30:58	176,1	176100	3,695	2,732
			15:30:59	176,61	176610	3,695	2,722
			15:31:00	177,12	177120	3,704	2,732
			15:31:01	177,12	177120	3,704	2,722
			15:31:02	177,12	177120	3,714	2,722
			15:31:03	177,62	177620	3,714	2,722
			15:31:04	177,62	177620	3,724	2,722
			15:31:05	177,62	177620	3,939	2,732
			15:31:06	177,62	177620	3,939	2,722
			15:31:07	177,62	177620	3,939	2,732
			15:31:08	177,12	177120	3,949	2,722
			15:31:09	177,12	177120	3,949	2,722
			15:31:10	180,67	180670	3,939	2,722
			15:31:11	184,73	184730	3,939	2,722
			15:31:12	191,33	191330	3,939	2,722
			15:31:13	195,39	195390	3,939	3,513
			15:31:14	199,45	199450	3,929	3,503
			15:31:15	203,51	203510	3,939	3,503
			15:31:16	205,03	205030	3,939	3,503
			15:31:17	207,06	207060	3,949	3,513
			15:31:18	208,07	208070	3,949	3,503
			15:31:19	210,1	210100	3,949	3,503
			15:31:20	212,13	212130	3,949	3,503
			15:31:21	213,66	213660	3,959	3,503
			15:31:22	214,67	214670	3,968	3,503
			15:31:23	215,69	215690	3,968	3,503
			15:31:24	216,7	216700	3,968	3,513
			15:31:25	217,72	217720	3,968	3,503
			15:31:26	217,72	217720	3,988	3,503
			15:31:27	217,72	217720	3,988	3,503
			15:31:28	217,72	217720	4,047	3,503
			15:31:29	218,73	218730	4,066	3,513

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B1	05/06/2023	15:31:30	218,73	218730	4,076	3,503
			15:31:31	219,24	219240	4,086	3,503
			15:31:32	219,24	219240	4,095	3,503
			15:31:33	218,73	218730	4,115	3,503
			15:31:34	219,24	219240	4,134	3,503
			15:31:35	219,75	219750	4,134	3,503
			15:31:36	219,75	219750	4,134	3,503
			15:31:37	219,24	219240	4,134	3,503
			15:31:38	218,73	218730	4,144	3,503
			15:31:39	219,24	219240	4,134	3,503
			15:31:40	219,24	219240	4,134	3,503
			15:31:41	219,75	219750	4,134	3,503
			15:31:42	219,75	219750	4,144	3,503
			15:31:43	219,75	219750	4,134	3,503
			15:31:44	219,75	219750	4,144	3,503
			15:31:45	219,75	219750	4,144	3,503
			15:31:46	220,26	220260	4,144	3,503
			15:31:47	219,75	219750	4,144	3,503
			15:31:48	219,75	219750	4,144	3,503
			15:31:49	219,75	219750	4,144	3,503
			15:31:50	220,76	220760	4,144	3,503
			15:31:51	223,3	223300	4,144	3,503
			15:31:52	225,33	225330	4,154	3,503
			15:31:53	226,35	226350	4,154	3,503
			15:31:54	227,36	227360	4,154	3,503
			15:31:55	228,38	228380	4,154	3,503
			15:31:56	229,39	229390	4,154	3,503
			15:31:57	228,88	228880	4,164	3,503
			15:31:58	229,39	229390	4,164	3,503
			15:31:59	229,39	229390	4,164	3,503
			15:32:00	229,9	229900	4,164	3,503
			15:32:01	230,4	230400	4,164	3,503
			15:32:02	229,9	229900	4,164	3,503
			15:32:03	230,4	230400	4,164	3,503
			15:32:04	232,43	232430	4,164	3,503
			15:32:05	235,99	235990	4,164	3,503
			15:32:06	239,54	239540	4,174	3,503
			15:32:07	242,59	242590	4,174	3,503
			15:32:08	244,11	244110	4,183	3,503
			15:32:09	246,14	246140	4,193	3,503
			15:32:10	247,66	247660	4,203	3,503

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B1	05/06/2023	15:32:11	248,68	248680	4,35	3,503
			15:32:12	249,18	249180	4,369	3,503
			15:32:13	249,69	249690	4,369	3,503
			15:32:14	250,2	250200	4,369	3,503
			15:32:15	251,21	251210	4,369	3,503
			15:32:16	251,21	251210	4,379	3,503
			15:32:17	251,21	251210	4,379	3,503
			15:32:18	251,21	251210	4,379	3,503
			15:32:19	251,21	251210	4,379	3,503
			15:32:20	251,72	251720	4,379	3,503
			15:32:21	251,72	251720	4,389	3,503
			15:32:22	251,72	251720	4,389	3,513
			15:32:23	251,21	251210	4,389	3,503
			15:32:24	251,72	251720	4,389	3,503
			15:32:25	252,23	252230	4,389	3,503
			15:32:26	252,23	252230	4,389	3,503
			15:32:27	252,23	252230	4,398	3,493
			15:32:28	252,23	252230	4,389	3,503
			15:32:29	252,23	252230	4,389	3,503
			15:32:30	252,23	252230	4,398	3,503
			15:32:31	252,23	252230	4,398	3,503
			15:32:32	252,23	252230	4,398	3,503
			15:32:33	252,23	252230	4,398	3,493
			15:32:34	252,23	252230	4,398	3,503
			15:32:35	252,74	252740	4,389	3,503
			15:32:36	252,74	252740	4,398	3,503
			15:32:37	252,74	252740	4,398	3,503
			15:32:38	252,23	252230	4,389	3,503
			15:32:39	252,23	252230	4,398	3,503
			15:32:40	253,24	253240	4,398	3,503
			15:32:41	252,74	252740	4,408	3,503
			15:32:42	253,24	253240	4,398	3,503
			15:32:43	253,24	253240	4,398	3,513
			15:32:44	253,24	253240	4,398	3,503
			15:32:45	253,24	253240	4,408	3,503
			15:32:46	253,75	253750	4,398	3,503
			15:32:47	253,75	253750	4,408	3,503
			15:32:48	253,24	253240	4,398	3,503
			15:32:49	253,24	253240	4,398	3,503
			15:32:50	253,24	253240	4,398	3,503
			15:32:51	253,24	253240	4,408	3,503

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B1	05/06/2023	15:32:52	256,8	256800	4,408	3,503
			15:32:53	260,35	260350	4,408	3,503
			15:32:54	266,44	266440	4,418	3,503
			15:32:55	271,51	271510	4,418	3,503
			15:32:56	275,07	275070	4,428	3,503
			15:32:57	278,11	278110	4,437	3,503
			15:32:58	280,14	280140	4,447	3,503
			15:32:59	282,68	282680	4,467	3,513
			15:33:00	284,71	284710	4,477	3,523
			15:33:01	285,21	285210	4,486	3,962
			15:33:02	285,72	285720	4,516	3,952
			15:33:03	285,21	285210	4,653	3,962
			15:33:04	286,23	286230	4,653	3,962
			15:33:05	286,23	286230	4,662	3,962
			15:33:06	287,24	287240	4,662	3,962
			15:33:07	287,75	287750	4,662	3,962
			15:33:08	288,26	288260	4,682	3,962
			15:33:09	289,27	289270	4,682	3,952
			15:33:10	290,29	290290	4,692	3,962
			15:33:11	290,8	290800	4,701	3,962
			15:33:12	290,8	290800	4,711	3,962
			15:33:13	290,8	290800	4,721	3,962
			15:33:14	290,8	290800	4,731	3,952
			15:33:15	291,3	291300	4,731	3,952
			15:33:16	291,3	291300	4,74	3,962
			15:33:17	291,3	291300	4,74	3,962
			15:33:18	291,3	291300	4,75	3,962
			15:33:19	291,3	291300	4,76	3,962
			15:33:20	291,81	291810	4,76	3,962
			15:33:21	293,33	293330	4,819	3,962
			15:33:22	296,89	296890	4,868	3,962
			15:33:23	287,24	287240	5,151	4,264
			15:33:24	266,44	266440	5,669	4,967
Fondasi Blok Beton	B5	05/06/2023	09:40:04	0	0	0	0
			09:40:05	0	0	0	0
			09:40:06	0	0	0	0,01
			09:40:07	0	0	0	0
			09:40:08	0	0	0	-0,01
			09:40:09	0	0	0	0
			09:40:10	0	0	-0,01	0
			09:40:11	0	0	0	0

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B5	05/06/2023	09:40:12	0	0	0	0
			09:40:13	0	0	0	-0,01
			09:40:14	0	0	0	0
			09:40:15	0	0	0	-0,01
			09:40:16	0	0	0	0
			09:40:17	0	0	0	-0,01
			09:40:18	0	0	0	0
			09:40:19	0	0	0	0
			09:40:20	0	0	0	0
			09:40:21	0	0	0	-0,01
			09:40:22	0	0	0	0
			09:40:23	0	0	0	0
			09:40:24	0	0	0	0
			09:40:25	0,51	510	0	0
			09:40:26	1,52	1520	0,039	0
			09:40:27	1,52	1520	0,235	0
			09:40:28	1,52	1520	0,254	0,02
			09:40:29	2,03	2030	0,44	0,029
			09:40:30	2,54	2540	0,489	0,322
			09:40:31	2,54	2540	0,733	0,322
			09:40:32	2,54	2540	0,772	0,322
			09:40:33	2,54	2540	0,811	0,322
			09:40:34	3,05	3050	0,938	0,322
			09:40:35	3,05	3050	1,007	0,322
			09:40:36	3,05	3050	1,007	0,322
			09:40:37	3,55	3550	1,017	0,322
			09:40:38	3,05	3050	1,017	0,322
			09:40:39	3,05	3050	1,017	0,322
			09:40:40	3,55	3550	1,026	0,322
			09:40:41	3,55	3550	1,036	0,322
			09:40:42	3,55	3550	1,046	0,322
			09:40:43	3,55	3550	1,065	0,322
			09:40:44	3,55	3550	1,202	0,322
			09:40:45	4,06	4060	1,202	0,849
			09:40:46	5,07	5070	1,232	0,839
			09:40:47	5,58	5580	1,31	0,849
			09:40:48	6,09	6090	1,505	0,839
			09:40:49	6,6	6600	1,525	0,839
			09:40:50	6,6	6600	1,691	0,849
			09:40:51	6,6	6600	1,701	0,849
			09:40:52	7,61	7610	1,73	0,839

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B5	05/06/2023	09:40:53	7,61	7610	1,779	0,839
			09:40:54	7,61	7610	1,798	0,839
			09:40:55	7,61	7610	1,828	0,839
			09:40:56	7,61	7610	1,984	0,839
			09:40:57	8,63	8630	1,984	0,839
			09:40:58	9,64	9640	2,023	0,839
			09:40:59	10,66	10660	2,268	0,839
			09:41:00	11,67	11670	2,297	1,142
			09:41:01	12,18	12180	2,453	1,151
			09:41:02	13,19	13190	2,463	1,298
			09:41:03	13,7	13700	2,483	1,298
			09:41:04	13,7	13700	2,512	1,298
			09:41:05	14,21	14210	2,727	1,298
			09:41:06	14,72	14720	2,737	1,298
			09:41:07	15,23	15230	2,737	1,298
			09:41:08	15,23	15230	2,737	1,288
			09:41:09	15,73	15730	2,737	1,298
			09:41:10	17,25	17250	2,756	1,776
			09:41:11	18,27	18270	3,02	1,776
			09:41:12	19,79	19790	3,03	1,776
			09:41:13	20,81	20810	3,089	1,786
			09:41:14	22,33	22330	3,177	1,786
			09:41:15	23,85	23850	3,255	1,805
			09:41:16	24,36	24360	3,274	1,815
			09:41:17	25,88	25880	3,509	1,815
			09:41:18	26,9	26900	3,519	2,732
			09:41:19	28,42	28420	3,519	2,722
			09:41:20	29,94	29940	3,538	2,722
			09:41:21	30,96	30960	3,744	2,732
			09:41:22	31,97	31970	3,753	2,742
			09:41:23	32,99	32990	3,792	2,742
			09:41:24	34	34000	3,929	2,752
			09:41:25	35,02	35020	3,959	2,752
			09:41:26	36,03	36030	3,978	2,762
			09:41:27	37,05	37050	4,007	2,781
			09:41:28	37,56	37560	4,066	2,791
			09:41:29	38,06	38060	4,076	2,801
			09:41:30	38,57	38570	4,115	2,791
			09:41:31	39,58	39580	4,213	2,801
			09:41:32	40,6	40600	4,232	2,81
			09:41:33	41,11	41110	4,232	2,81

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B5	05/06/2023	09:41:34	41,62	41620	4,242	2,81
			09:41:35	42,12	42120	4,252	2,81
			09:41:36	43,14	43140	4,252	2,81
			09:41:37	43,65	43650	4,262	2,81
			09:41:38	44,15	44150	4,271	2,82
			09:41:39	44,66	44660	4,281	2,81
			09:41:40	45,17	45170	4,291	2,82
			09:41:41	45,67	45670	4,301	2,82
			09:41:42	46,18	46180	4,545	2,82
			09:41:43	46,18	46180	4,555	2,82
			09:41:44	47,71	47710	4,555	2,82
			09:41:45	48,21	48210	4,545	2,83
			09:41:46	48,72	48720	4,555	2,83
			09:41:47	49,23	49230	4,555	2,83
			09:41:48	49,74	49740	4,555	2,83
			09:41:49	54,3	54300	4,594	3,132
			09:41:50	61,92	61920	4,77	3,123
			09:41:51	73,08	73080	5,19	3,298
			09:41:52	85,26	85260	5,503	3,806
			09:41:53	96,93	96930	5,728	3,806
			09:41:54	105,56	105560	6,001	4,089
			09:41:55	111,65	111650	6,011	4,079
			09:41:56	117,23	117230	6,226	4,089
			09:41:57	121,29	121290	6,236	4,567
			09:41:58	124,34	124340	6,285	4,577
			09:41:59	125,86	125860	6,314	4,577
			09:42:00	127,89	127890	6,529	4,577
			09:42:01	128,9	128900	6,529	4,567
			09:42:02	129,92	129920	6,539	4,567
			09:42:03	130,93	130930	6,529	4,567
			09:42:04	132,46	132460	6,529	4,567
			09:42:05	132,46	132460	6,539	4,567
			09:42:06	133,47	133470	6,539	4,567
			09:42:07	133,98	133980	6,539	4,567
			09:42:08	134,49	134490	6,549	4,567
			09:42:09	136,52	136520	6,558	4,567
			09:42:10	144,64	144640	6,627	4,567
			09:42:11	151,74	151740	6,774	4,801
			09:42:12	157,83	157830	6,793	4,791
			09:42:13	162,91	162910	6,959	4,801
			09:42:14	166,97	166970	6,989	4,801

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B5	05/06/2023	09:42:15	170,52	170520	7,018	5,299
			09:42:16	174,07	174070	7,047	5,299
			09:42:17	177,62	177620	7,262	5,299
			09:42:18	179,65	179650	7,262	5,299
			09:42:19	182,19	182190	7,262	5,299
			09:42:20	184,22	184220	7,272	5,299
			09:42:21	186,25	186250	7,282	5,299
			09:42:22	187,27	187270	7,292	5,299
			09:42:23	188,28	188280	7,292	5,289
			09:42:24	189,3	189300	7,38	5,299
			09:42:25	190,31	190310	7,438	5,572
			09:42:26	190,82	190820	7,458	5,572
			09:42:27	191,33	191330	7,467	5,572
			09:42:28	191,84	191840	7,477	5,562
			09:42:29	192,34	192340	7,477	5,582
			09:42:30	192,34	192340	7,477	5,572
			09:42:31	192,85	192850	7,497	5,572
			09:42:32	193,36	193360	7,497	5,572
			09:42:33	193,36	193360	7,507	5,572
			09:42:34	193,87	193870	7,516	5,572
			09:42:35	193,87	193870	7,526	5,572
			09:42:36	193,87	193870	7,516	5,572
			09:42:37	193,87	193870	7,555	5,572
			09:42:38	194,37	194370	7,555	5,572
			09:42:39	194,37	194370	7,555	5,572
			09:42:40	194,37	194370	7,565	5,572
			09:42:41	194,37	194370	7,565	5,572
			09:42:42	194,37	194370	7,575	5,572
			09:42:43	194,37	194370	7,575	5,572
			09:42:44	194,88	194880	7,575	5,572
			09:42:45	194,88	194880	7,585	5,572
			09:42:46	194,37	194370	7,595	5,572
			09:42:47	195,39	195390	7,595	5,572
			09:42:48	195,39	195390	7,595	5,572
			09:42:49	195,9	195900	7,604	5,572
			09:42:50	196,4	196400	7,604	5,572
			09:42:51	196,4	196400	7,604	5,572
			09:42:52	197,42	197420	7,614	5,572
			09:42:53	198,43	198430	7,614	5,572
			09:42:54	203,51	203510	7,634	5,572
			09:42:55	207,57	207570	7,653	5,562

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B5	05/06/2023	09:42:56	211,63	211630	7,673	5,582
			09:42:57	214,16	214160	7,692	5,572
			09:42:58	216,2	216200	7,692	5,572
			09:42:59	218,23	218230	7,702	5,582
			09:43:00	220,26	220260	7,741	5,572
			09:43:01	222,79	222790	7,741	5,572
			09:43:02	225,84	225840	7,751	5,582
			09:43:03	228,38	228380	7,761	5,582
			09:43:04	231,93	231930	7,77	5,972
			09:43:05	235,48	235480	7,78	5,972
			09:43:06	238,52	238520	7,8	5,972
			09:43:07	242,08	242080	8,025	5,972
			09:43:08	244,62	244620	8,034	5,972
			09:43:09	248,68	248680	8,025	5,962
			09:43:10	251,72	251720	8,034	5,972
			09:43:11	254,26	254260	8,044	5,972
			09:43:12	256,29	256290	8,142	5,962
			09:43:13	257,3	257300	8,171	5,972
			09:43:14	259,84	259840	8,191	5,972
			09:43:15	261,87	261870	8,201	5,972
			09:43:16	263,9	263900	8,22	5,972
			09:43:17	266,44	266440	8,23	5,972
			09:43:18	267,45	267450	8,23	5,972
			09:43:19	268,98	268980	8,24	6,021
			09:43:20	270,5	270500	8,249	6,021
			09:43:21	271,01	271010	8,259	6,03
			09:43:22	272,02	272020	8,279	6,03
			09:43:23	271,51	271510	8,484	6,04
			09:43:24	272,53	272530	8,484	6,509
			09:43:25	273,04	273040	8,494	6,518
			09:43:26	273,54	273540	8,494	6,518
			09:43:27	273,54	273540	8,484	6,518
			09:43:28	273,54	273540	8,484	6,518
			09:43:29	274,05	274050	8,474	6,518
			09:43:30	274,56	274560	8,484	6,518
			09:43:31	274,05	274050	8,484	6,518
			09:43:32	274,05	274050	8,484	6,518
			09:43:33	274,05	274050	8,484	6,518
			09:43:34	274,56	274560	8,484	6,518
			09:43:35	274,56	274560	8,484	6,518
			09:43:36	274,56	274560	8,484	6,518

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B5	05/06/2023	09:43:37	275,07	275070	8,484	6,518
			09:43:38	275,07	275070	8,484	6,518
			09:43:39	275,07	275070	8,484	6,518
			09:43:40	275,57	275570	8,484	6,518
			09:43:41	275,07	275070	8,484	6,518
			09:43:42	275,57	275570	8,484	6,518
			09:43:43	275,57	275570	8,494	6,509
			09:43:44	275,57	275570	8,494	6,509
			09:43:45	275,57	275570	8,494	6,518
			09:43:46	275,57	275570	8,494	6,518
			09:43:47	276,08	276080	8,494	6,518
			09:43:48	276,08	276080	8,494	6,518
			09:43:49	276,08	276080	8,494	6,518
			09:43:50	276,08	276080	8,504	6,518
			09:43:51	276,08	276080	8,504	6,518
			09:43:52	275,57	275570	8,504	6,518
			09:43:53	276,59	276590	8,504	6,509
			09:43:54	279,63	279630	8,513	6,528
			09:43:55	283,18	283180	8,504	6,518
			09:43:56	286,74	286740	8,513	6,518
			09:43:57	288,77	288770	8,523	6,518
			09:43:58	290,8	290800	8,533	6,518
			09:43:59	292,32	292320	8,523	6,518
			09:44:00	293,84	293840	8,523	6,518
			09:44:01	294,35	294350	8,543	6,518
			09:44:02	295,36	295360	8,562	6,518
			09:44:03	295,36	295360	8,562	6,518
			09:44:04	295,87	295870	8,572	6,518
			09:44:05	296,38	296380	8,582	6,518
			09:44:06	296,38	296380	8,728	6,518
			09:44:07	296,89	296890	8,728	6,518
			09:44:08	296,89	296890	8,738	6,518
			09:44:09	296,89	296890	8,728	6,518
			09:44:10	296,38	296380	8,738	6,518
			09:44:11	296,38	296380	8,728	6,518
			09:44:12	296,89	296890	8,728	6,518
			09:44:13	296,38	296380	8,738	6,518
			09:44:14	296,89	296890	8,738	6,518
			09:44:15	296,89	296890	8,738	6,518
			09:44:16	296,89	296890	8,738	6,518
			09:44:17	296,89	296890	8,728	6,518

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B5	05/06/2023	09:44:18	297,39	297390	8,738	6,509
			09:44:19	297,39	297390	8,738	6,518
			09:44:20	297,9	297900	8,738	6,518
			09:44:21	297,9	297900	8,738	6,518
			09:44:22	298,92	298920	8,748	6,518
			09:44:23	300,95	300950	8,748	6,518
			09:44:24	301,45	301450	8,748	6,518
			09:44:25	302,47	302470	8,758	6,518
			09:44:26	303,48	303480	8,758	6,518
			09:44:27	303,99	303990	8,758	6,518
			09:44:28	303,99	303990	8,758	6,518
			09:44:29	305,01	305010	8,758	6,518
			09:44:30	306,02	306020	8,758	6,518
			09:44:31	309,07	309070	8,758	6,518
			09:44:32	311,1	311100	8,758	6,518
			09:44:33	312,11	312110	8,767	6,518
			09:44:34	313,64	313640	8,777	6,518
			09:44:35	314,14	314140	8,777	6,518
			09:44:36	314,14	314140	8,777	6,518
			09:44:37	315,16	315160	8,787	6,528
			09:44:38	315,16	315160	8,787	6,528
			09:44:39	318,2	318200	8,797	6,518
			09:44:40	323,28	323280	8,807	6,528
			09:44:41	328,86	328860	8,807	6,528
			09:44:42	333,43	333430	8,914	6,528
			09:44:43	336,98	336980	8,982	6,762
			09:44:44	340,53	340530	9,002	6,762
			09:44:45	342,56	342560	9,022	6,762
			09:44:46	343,58	343580	9,041	6,762
			09:44:47	345,61	345610	9,198	6,762
			09:44:48	346,62	346620	9,207	6,762
			09:44:49	347,64	347640	9,227	6,762
			09:44:50	349,16	349160	9,237	7,348
			09:44:51	350,68	350680	9,246	7,348
			09:44:52	351,19	351190	9,256	7,348
			09:44:53	352,2	352200	9,266	7,348
			09:44:54	352,2	352200	9,276	7,348
			09:44:55	352,2	352200	9,315	7,348
			09:44:56	352,71	352710	9,325	7,348
			09:44:57	352,71	352710	9,344	7,358
			09:44:58	353,22	353220	9,354	7,494

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B5	05/06/2023	09:44:59	353,73	353730	9,364	7,494
			09:45:00	353,22	353220	9,471	7,494
			09:45:01	353,73	353730	9,471	7,494
			09:45:02	354,23	354230	9,481	7,494
			09:45:03	354,23	354230	9,491	7,494
			09:45:04	354,23	354230	9,501	7,494
			09:45:05	353,73	353730	9,53	7,504
			09:45:06	351,7	351700	9,637	7,504
Fondasi Blok Beton	B6	05/06/2023	09:24:03	0	0	0	0
			09:24:04	-0,51	-510	0	0
			09:24:05	-0,51	-510	0	0
			09:24:06	-0,51	-510	0	0,01
			09:24:07	-0,51	-510	0	0
			09:24:08	-0,51	-510	0	0
			09:24:09	0	0	0,01	0
			09:24:10	-0,51	-510	0	0
			09:24:11	-0,51	-510	0	0
			09:24:12	0	0	0	0
			09:24:13	-0,51	-510	0	0
			09:24:14	-0,51	-510	0	0
			09:24:15	0	0	0	0
			09:24:16	-0,51	-510	0,01	0
			09:24:17	-0,51	-510	0	0
			09:24:18	0	0	0	0
			09:24:19	0	0	0	0
			09:24:20	0	0	0	0
			09:24:21	1,52	1520	-0,029	0
			09:24:22	2,54	2540	-0,02	0
			09:24:23	3,05	3050	-0,039	0
			09:24:24	3,55	3550	-0,029	0
			09:24:25	3,55	3550	-0,039	0
			09:24:26	3,55	3550	-0,029	0,01
			09:24:27	4,57	4570	-0,039	0
			09:24:28	4,57	4570	-0,029	0
			09:24:29	6,09	6090	-0,039	0
			09:24:30	8,12	8120	0,078	0,01
			09:24:31	10,15	10150	0,166	0,01
			09:24:32	12,69	12690	0,205	0,01
			09:24:33	14,21	14210	0,313	0
			09:24:34	16,24	16240	0,371	0
			09:24:35	18,78	18780	0,381	0,01

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B6	05/06/2023	09:24:36	21,32	21320	0,42	0,01
			09:24:37	22,84	22840	0,665	0,01
			09:24:38	24,36	24360	0,665	0,02
			09:24:39	26,39	26390	0,665	0,02
			09:24:40	28,42	28420	0,684	0,039
			09:24:41	30,45	30450	0,753	0,078
			09:24:42	32,48	32480	0,85	0,078
			09:24:43	35,02	35020	0,938	0,088
			09:24:44	36,54	36540	0,977	0,088
			09:24:45	37,05	37050	1,065	0,088
			09:24:46	37,56	37560	1,075	0,098
			09:24:47	39,58	39580	1,075	0,098
			09:24:48	43,65	43650	1,095	0,507
			09:24:49	49,74	49740	1,163	0,517
			09:24:50	69,02	69020	1,515	0,517
			09:24:51	92,36	92360	1,769	1,278
			09:24:52	117,74	117740	2,101	1,298
			09:24:53	147,18	147180	2,532	1,786
			09:24:54	173,57	173570	2,893	2,293
			09:24:55	195,9	195900	3,304	2,537
			09:24:56	212,13	212130	3,401	2,547
			09:24:57	225,33	225330	3,646	3,015
			09:24:58	233,96	233960	3,949	3,025
			09:24:59	240,05	240050	4,134	3,035
			09:25:00	244,11	244110	4,398	3,044
			09:25:01	248,17	248170	4,653	3,337
			09:25:02	251,72	251720	4,926	3,347
			09:25:03	254,26	254260	5,2	3,367
			09:25:04	256,8	256800	5,434	3,552
			09:25:05	258,83	258830	5,64	3,542
			09:25:06	260,35	260350	5,884	4,264
			09:25:07	261,36	261360	6,08	4,264
			09:25:08	261,36	261360	6,373	4,264
			09:25:09	261,36	261360	6,617	4,284
			09:25:10	261,36	261360	6,822	4,284
			09:25:11	261,36	261360	7,096	4,762
			09:25:12	255,78	255780	7,399	4,762
			09:25:13	257,3	257300	7,604	4,772
			09:25:14	259,33	259330	7,712	4,82
			09:25:15	261,36	261360	7,898	5,055
			09:25:16	261,87	261870	8,132	5,055

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Blok Beton	B6	06/06/2023	09:25:17	258,83	258830	8,376	5,718
			09:25:18	257,81	257810	8,631	5,718
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:47:23	0	0	0	-0,01
			10:47:24	0	0	0	0
			10:47:25	0	0	0	0
			10:47:26	0,51	510	0	-0,01
			10:47:27	0,51	510	0	0
			10:47:28	0	0	0	0
			10:47:29	0	0	0	0
			10:47:30	0	0	0	-0,01
			10:47:31	0	0	0	0
			10:47:32	0	0	0	-0,01
			10:47:33	0	0	0	0
			10:47:34	0	0	0	0
			10:47:35	-0,51	-510	0,01	-0,01
			10:47:36	0	0	-0,01	0
			10:47:37	0,51	510	0	0
			10:47:38	0	0	0	0,01
			10:47:39	0	0	0	0
			10:47:40	0	0	0	0
			10:47:41	0,51	510	0	0
			10:47:42	0,51	510	0,01	0
			10:47:43	0	0	0	0
			10:47:44	-0,51	-510	0	0
			10:47:45	0	0	0	0
			10:47:46	0	0	0	0
			10:47:47	0,51	510	0	0
			10:47:48	0	0	0,088	0
			10:47:49	0	0	0,088	0
			10:47:50	0	0	0,088	0
			10:47:51	0	0	0,088	0
			10:47:52	0,51	510	0,088	-0,01
			10:47:53	0	0	0,088	0
			10:47:54	-0,51	-510	0,088	0
			10:47:55	0	0	0,088	0
			10:47:56	0	0	0,078	0
			10:47:57	0	0	0,088	0
			10:47:58	0	0	0,088	-0,01
			10:47:59	0	0	0,088	-0,01
			10:48:00	-0,51	-510	0,088	0
			10:48:01	0	0	0,088	0

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:48:02	0	0	0,088	0
			10:48:03	0	0	0,088	-0,01
			10:48:04	-0,51	-510	0,088	0
			10:48:05	0	0	0,088	-0,01
			10:48:06	0	0	0,088	0
			10:48:07	0	0	0,088	0
			10:48:08	0	0	0,088	0
			10:48:20	0	0	0	0
			10:48:21	0	0	0	0
			10:48:22	0	0	0,01	0,01
			10:48:23	0	0	0,01	0
			10:48:24	0	0	0	0,01
			10:48:25	0	0	0	0,01
			10:48:26	0	0	-0,01	0,01
			10:48:27	0	0	0	0,01
			10:48:28	0,51	510	0	0,01
			10:48:29	0	0	0	0,01
			10:48:30	0	0	0	0,01
			10:48:31	0	0	0	0,01
			10:48:32	0	0	0	0,01
			10:48:33	0	0	-0,01	0,01
			10:48:34	0	0	0	0,01
			10:48:35	-0,51	-510	0	0,01
			10:48:36	1,01	1010	-0,01	0
			10:48:37	1,52	1520	0,01	0
			10:48:38	1,52	1520	0,01	0
			10:48:39	2,03	2030	0,01	0
			10:48:40	2,03	2030	0,02	0
			10:48:41	2,03	2030	0,02	0,01
			10:48:42	2,03	2030	0,01	0,01
			10:48:43	2,54	2540	0,01	0
			10:48:44	2,54	2540	0,02	0
			10:48:45	3,05	3050	0,01	0
			10:48:46	3,55	3550	0,01	0,01
			10:48:47	3,55	3550	0,01	0,01
			10:48:48	4,57	4570	0,01	0,01
			10:48:49	4,57	4570	0,02	0,01
			10:48:50	5,07	5070	0,02	0,01
			10:48:51	5,07	5070	0,02	0,01
			10:48:52	5,58	5580	0,01	0,01
			10:48:53	5,58	5580	0,029	0,01

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:48:54	6,09	6090	0,02	0,01
			10:48:55	6,09	6090	0,029	0,01
			10:48:56	7,11	7110	0,029	0,01
			10:48:57	7,61	7610	0,039	0,01
			10:48:58	8,63	8630	0,029	0,01
			10:48:59	9,14	9140	0,039	0,01
			10:49:00	9,64	9640	0,039	0,01
			10:49:01	10,66	10660	0,068	0,01
			10:49:02	11,16	11160	0,303	0,01
			10:49:03	12,18	12180	0,303	0,01
			10:49:04	12,69	12690	0,303	0,02
			10:49:05	13,19	13190	0,323	0,01
			10:49:06	13,7	13700	0,332	0,01
			10:49:07	14,21	14210	0,323	0,01
			10:49:08	15,23	15230	0,332	0,02
			10:49:09	15,73	15730	0,332	0,01
			10:49:10	16,24	16240	0,342	0,41
			10:49:11	17,25	17250	0,342	0,41
			10:49:12	18,78	18780	0,362	0,41
			10:49:13	19,79	19790	0,371	0,41
			10:49:14	21,82	21820	0,606	0,41
			10:49:15	22,33	22330	0,616	0,41
			10:49:16	22,84	22840	0,616	0,41
			10:49:17	22,84	22840	0,684	0,41
			10:49:18	23,85	23850	0,704	0,41
			10:49:19	23,85	23850	0,792	0,41
			10:49:20	23,85	23850	0,792	0,41
			10:49:21	24,36	24360	0,792	0,4
			10:49:22	24,87	24870	0,792	0,41
			10:49:23	26,39	26390	0,821	0,41
			10:49:24	26,9	26900	0,811	0,41
			10:49:25	27,91	27910	0,811	0,4
			10:49:26	29,43	29430	0,831	0,898
			10:49:27	29,94	29940	0,831	0,907
			10:49:28	30,96	30960	0,831	0,907
			10:49:29	31,47	31470	0,841	0,907
			10:49:30	31,97	31970	0,841	0,907
			10:49:31	32,48	32480	0,997	0,907
			10:49:32	33,49	33490	1,007	0,907
			10:49:33	34,51	34510	1,007	0,907
			10:49:34	34,51	34510	1,017	0,907

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:49:35	34,51	34510	1,026	0,907
			10:49:36	34,51	34510	1,017	0,907
			10:49:37	35,02	35020	1,026	0,907
			10:49:38	35,53	35530	1,026	0,907
			10:49:39	35,53	35530	1,026	0,907
			10:49:40	35,02	35020	1,026	0,907
			10:49:41	35,53	35530	1,026	0,907
			10:49:42	36,03	36030	1,026	0,907
			10:49:43	36,54	36540	1,017	0,907
			10:49:44	37,56	37560	1,026	0,907
			10:49:45	38,06	38060	1,017	0,907
			10:49:46	39,08	39080	1,026	0,907
			10:49:47	40,09	40090	1,036	1,386
			10:49:48	40,6	40600	1,036	1,386
			10:49:49	41,11	41110	1,036	1,386
			10:49:50	41,62	41620	1,036	1,386
			10:49:51	42,12	42120	1,036	1,376
			10:49:52	42,63	42630	1,046	1,386
			10:49:53	43,65	43650	1,046	1,386
			10:49:54	44,15	44150	1,056	1,386
			10:49:55	44,66	44660	1,056	1,386
			10:49:56	45,17	45170	1,046	1,386
			10:49:57	45,67	45670	1,065	1,386
			10:49:58	46,18	46180	1,056	1,376
			10:49:59	46,69	46690	1,065	1,376
			10:50:00	49,23	49230	1,065	1,386
			10:50:01	52,27	52270	1,065	1,386
			10:50:02	55,32	55320	1,31	1,386
			10:50:03	57,85	57850	1,3	1,386
			10:50:04	59,38	59380	1,466	1,386
			10:50:05	59,88	59880	1,466	1,386
			10:50:06	59,88	59880	1,476	1,386
			10:50:07	61,41	61410	1,486	2,117
			10:50:08	61,41	61410	1,486	2,117
			10:50:09	61,41	61410	1,486	2,108
			10:50:10	61,41	61410	1,486	2,117
			10:50:11	61,92	61920	1,495	2,117
			10:50:12	62,42	62420	1,486	2,117
			10:50:13	62,42	62420	1,486	2,117
			10:50:14	62,93	62930	1,486	2,108
			10:50:15	63,44	63440	1,495	2,117

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:50:16	67,5	67500	1,486	2,108
			10:50:17	72,57	72570	1,515	2,117
			10:50:18	78,66	78660	1,623	2,117
			10:50:19	83,23	83230	1,818	2,137
			10:50:20	88,31	88310	1,838	2,41
			10:50:21	94,39	94390	1,867	2,41
			10:50:22	105,05	105050	2,053	2,41
			10:50:23	118,25	118250	2,092	2,693
			10:50:24	131,44	131440	2,297	3,132
			10:50:25	142,1	142100	2,483	3,132
			10:50:26	149,71	149710	2,58	3,132
			10:50:27	155,8	155800	2,61	3,132
			10:50:28	159,86	159860	2,629	3,132
			10:50:29	162,91	162910	2,766	3,132
			10:50:30	164,94	164940	2,835	3,142
			10:50:31	165,95	165950	2,844	3,142
			10:50:32	167,48	167480	2,854	3,142
			10:50:33	168,49	168490	2,854	3,142
			10:50:34	169,51	169510	2,874	3,142
			10:50:35	169,51	169510	2,981	3,142
			10:50:36	169,51	169510	2,981	3,845
			10:50:37	169	169000	2,981	3,835
			10:50:38	169,51	169510	2,981	3,845
			10:50:39	169,51	169510	2,981	3,845
			10:50:40	169,51	169510	2,981	3,835
			10:50:41	170,01	170010	2,981	3,845
			10:50:42	170,01	170010	2,981	3,845
			10:50:43	171,03	171030	2,981	3,845
			10:50:44	170,52	170520	2,981	3,845
			10:50:45	170,52	170520	2,981	3,845
			10:50:46	171,03	171030	3,04	3,845
			10:50:47	171,03	171030	3,04	3,845
			10:50:48	171,54	171540	3,04	3,845
			10:50:49	171,03	171030	3,04	3,845
			10:50:50	170,01	170010	3,04	3,845
			10:50:51	170,01	170010	3,04	3,845
			10:50:52	170,52	170520	3,03	3,835
			10:50:53	171,03	171030	3,04	3,845
			10:50:54	171,03	171030	3,03	3,845
			10:50:55	170,01	170010	3,04	3,835
			10:50:56	170,52	170520	3,03	3,835

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:50:57	171,03	171030	3,04	3,835
			10:50:58	171,03	171030	3,04	3,835
			10:50:59	170,52	170520	3,04	3,835
			10:51:00	170,52	170520	3,04	3,835
			10:51:01	170,52	170520	3,04	3,845
			10:51:02	171,03	171030	3,04	3,845
			10:51:03	172,04	172040	3,04	3,845
			10:51:04	174,07	174070	3,04	3,845
			10:51:05	177,12	177120	3,04	3,835
			10:51:06	180,67	180670	3,03	3,835
			10:51:07	183,21	183210	3,04	3,845
			10:51:08	186,25	186250	3,04	3,845
			10:51:09	187,77	187770	3,04	3,845
			10:51:10	189,8	189800	3,05	3,845
			10:51:11	190,31	190310	3,05	3,845
			10:51:12	191,33	191330	3,05	3,845
			10:51:13	192,85	192850	3,05	3,845
			10:51:14	193,87	193870	3,05	3,845
			10:51:15	194,88	194880	3,059	3,845
			10:51:16	195,9	195900	3,05	3,845
			10:51:17	196,91	196910	3,059	3,835
			10:51:18	197,42	197420	3,059	3,845
			10:51:19	197,42	197420	3,059	3,845
			10:51:20	197,93	197930	3,059	3,845
			10:51:21	197,93	197930	3,059	3,845
			10:51:22	198,43	198430	3,069	3,845
			10:51:23	199,45	199450	3,059	3,835
			10:51:24	199,96	199960	3,059	3,845
			10:51:25	199,96	199960	3,059	3,845
			10:51:26	199,45	199450	3,069	3,845
			10:51:27	200,46	200460	3,069	3,845
			10:51:28	203	203000	3,069	3,845
			10:51:29	205,54	205540	3,069	3,845
			10:51:30	209,09	209090	3,069	3,845
			10:51:31	212,64	212640	3,069	3,845
			10:51:32	216,2	216200	3,079	3,845
			10:51:33	219,75	219750	3,382	3,845
			10:51:34	221,78	221780	3,382	3,845
			10:51:35	224,82	224820	3,382	3,845
			10:51:36	226,35	226350	3,382	3,845
			10:51:37	227,87	227870	3,372	3,854

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:51:38	229,39	229390	3,382	3,854
			10:51:39	230,4	230400	3,382	3,864
			10:51:40	230,91	230910	3,382	3,932
			10:51:41	231,93	231930	3,372	3,932
			10:51:42	232,43	232430	3,382	3,932
			10:51:43	232,94	232940	3,499	3,923
			10:51:44	233,45	233450	3,499	4,079
			10:51:45	233,96	233960	3,509	4,264
			10:51:46	233,96	233960	3,499	4,264
			10:51:47	234,46	234460	3,499	4,264
			10:51:48	234,97	234970	3,519	4,254
			10:51:49	235,48	235480	3,519	4,264
			10:51:50	234,97	234970	3,519	4,264
			10:51:51	234,97	234970	3,519	4,264
			10:51:52	234,97	234970	3,519	4,264
			10:51:53	234,97	234970	3,519	4,264
			10:51:54	234,97	234970	3,519	4,264
			10:51:55	234,97	234970	3,519	4,264
			10:51:56	235,99	235990	3,519	4,264
			10:51:57	240,05	240050	3,519	4,264
			10:51:58	246,14	246140	3,519	4,264
			10:51:59	250,71	250710	3,528	4,264
			10:52:00	254,26	254260	3,528	4,264
			10:52:01	256,8	256800	3,607	4,274
			10:52:02	259,33	259330	3,616	4,274
			10:52:03	261,36	261360	3,616	4,264
			10:52:04	262,89	262890	3,616	4,274
			10:52:05	263,9	263900	3,616	4,284
			10:52:06	264,92	264920	3,636	4,284
			10:52:07	265,93	265930	3,646	4,284
			10:52:08	266,95	266950	3,734	4,411
			10:52:09	266,95	266950	3,734	4,43
			10:52:10	266,44	266440	3,734	4,42
			10:52:11	266,95	266950	3,734	4,42
			10:52:12	267,45	267450	3,734	4,42
			10:52:13	267,96	267960	3,734	4,411
			10:52:14	267,96	267960	3,734	4,42
			10:52:15	268,47	268470	3,744	4,42
			10:52:16	268,47	268470	3,744	4,411
			10:52:17	268,47	268470	3,744	4,42
			10:52:18	268,47	268470	3,744	4,42

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:52:19	267,96	267960	3,744	4,43
			10:52:20	268,47	268470	3,744	4,42
			10:52:21	268,47	268470	3,753	4,42
			10:52:22	268,98	268980	3,753	4,42
			10:52:23	269,48	269480	3,744	4,42
			10:52:24	268,98	268980	3,763	4,42
			10:52:25	268,98	268980	3,763	4,42
			10:52:26	268,47	268470	3,763	4,42
			10:52:27	268,47	268470	3,763	4,42
			10:52:28	268,98	268980	3,753	4,42
			10:52:29	268,98	268980	3,763	4,42
			10:52:30	268,98	268980	3,753	4,42
			10:52:31	268,47	268470	3,792	4,42
			10:52:32	268,98	268980	3,802	4,42
			10:52:33	268,98	268980	3,792	4,42
			10:52:34	268,98	268980	3,802	4,43
			10:52:35	269,48	269480	3,802	4,42
			10:52:36	269,48	269480	3,792	4,42
			10:52:37	269,48	269480	3,802	4,42
			10:52:38	269,48	269480	3,802	4,42
			10:52:39	269,48	269480	3,792	4,42
			10:52:40	269,48	269480	3,802	4,42
			10:52:41	269,48	269480	3,792	4,42
			10:52:42	270,5	270500	3,802	4,42
			10:52:43	271,51	271510	3,802	4,42
			10:52:44	272,53	272530	3,802	4,42
			10:52:45	272,02	272020	3,802	4,42
			10:52:46	272,53	272530	3,802	4,42
			10:52:47	272,53	272530	3,802	4,42
			10:52:48	273,04	273040	3,802	4,42
			10:52:49	273,04	273040	3,802	4,42
			10:52:50	274,05	274050	3,802	4,42
			10:52:51	276,08	276080	3,822	4,42
			10:52:52	278,62	278620	3,831	4,42
			10:52:53	280,65	280650	3,831	4,43
			10:52:54	282,17	282170	3,831	4,42
			10:52:55	282,68	282680	3,831	4,42
			10:52:56	284,2	284200	3,831	4,42
			10:52:57	284,71	284710	3,822	4,42
			10:52:58	285,72	285720	3,851	4,42
			10:52:59	285,72	285720	3,841	4,42

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:53:00	286,23	286230	3,851	4,43
			10:53:01	286,23	286230	3,851	4,42
			10:53:02	287,24	287240	3,851	4,42
			10:53:03	287,75	287750	3,851	4,42
			10:53:04	288,77	288770	3,841	4,42
			10:53:05	289,78	289780	3,851	4,42
			10:53:06	291,3	291300	3,841	4,42
			10:53:07	292,32	292320	3,851	4,42
			10:53:08	293,33	293330	3,851	4,43
			10:53:09	294,35	294350	3,851	4,42
			10:53:10	294,86	294860	3,851	4,42
			10:53:11	295,36	295360	4,017	4,42
			10:53:12	295,87	295870	4,017	4,42
			10:53:13	296,38	296380	4,017	4,42
			10:53:14	296,38	296380	4,017	4,42
			10:53:15	295,87	295870	4,017	4,42
			10:53:16	296,38	296380	4,017	4,42
			10:53:17	296,38	296380	4,007	4,42
			10:53:18	296,38	296380	4,017	4,42
			10:53:19	296,38	296380	4,017	4,43
			10:53:20	295,87	295870	4,017	4,42
			10:53:21	295,87	295870	4,017	4,42
			10:53:22	296,38	296380	4,017	4,42
			10:53:23	295,87	295870	4,007	4,42
			10:53:24	295,87	295870	4,037	4,42
			10:53:25	296,38	296380	4,047	4,42
			10:53:26	296,38	296380	4,047	4,42
			10:53:27	297,39	297390	4,047	4,42
			10:53:28	298,92	298920	4,047	4,42
			10:53:29	300,44	300440	4,047	4,42
			10:53:30	301,96	301960	4,047	4,42
			10:53:31	302,47	302470	4,047	4,42
			10:53:32	302,98	302980	4,047	4,42
			10:53:33	304,5	304500	4,047	4,42
			10:53:34	305,01	305010	4,037	4,42
			10:53:35	305,52	305520	4,047	4,42
			10:53:36	306,02	306020	4,047	4,42
			10:53:37	306,53	306530	4,037	4,908
			10:53:38	306,02	306020	4,037	4,908
			10:53:39	306,02	306020	4,047	4,908
			10:53:40	306,53	306530	4,056	4,908

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:53:41	306,53	306530	4,056	4,908
			10:53:42	306,53	306530	4,056	4,908
			10:53:43	307,55	307550	4,056	4,908
			10:53:44	307,04	307040	4,056	4,908
			10:53:45	306,02	306020	4,056	4,908
			10:53:46	306,53	306530	4,056	4,908
			10:53:47	306,53	306530	4,056	4,908
			10:53:48	307,04	307040	4,056	4,908
			10:53:49	306,02	306020	4,056	4,908
			10:53:50	306,53	306530	4,056	4,908
			10:53:51	306,53	306530	4,056	4,918
			10:53:52	307,04	307040	4,056	4,908
			10:53:53	307,55	307550	4,056	4,908
			10:53:54	307,04	307040	4,056	4,908
			10:53:55	307,04	307040	4,047	4,908
			10:53:56	307,04	307040	4,056	4,899
			10:53:57	307,55	307550	4,056	4,908
			10:53:58	307,55	307550	4,056	4,908
			10:53:59	307,55	307550	4,066	4,908
			10:54:00	307,55	307550	4,066	4,908
			10:54:01	307,55	307550	4,066	4,908
			10:54:02	307,55	307550	4,066	4,908
			10:54:03	307,55	307550	4,076	4,908
			10:54:04	307,55	307550	4,066	4,908
			10:54:05	307,04	307040	4,066	4,908
			10:54:06	307,04	307040	4,066	4,908
			10:54:07	307,04	307040	4,056	4,908
			10:54:08	307,55	307550	4,066	4,908
			10:54:09	309,58	309580	4,056	4,908
			10:54:10	324,29	324290	4,056	4,908
			10:54:11	334,95	334950	4,066	4,908
			10:54:12	343,07	343070	4,076	4,908
			10:54:13	349,16	349160	4,086	4,908
			10:54:14	353,73	353730	4,105	4,908
			10:54:15	356,27	356270	4,31	4,908
			10:54:16	358,8	358800	4,32	4,918
			10:54:17	361,34	361340	4,33	4,928
			10:54:18	363,88	363880	4,33	4,928
			10:54:19	364,89	364890	4,359	4,928
			10:54:20	365,4	365400	4,389	4,928
			10:54:21	366,92	366920	4,398	4,938

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:54:22	367,43	367430	4,389	4,938
			10:54:23	367,94	367940	4,389	4,938
			10:54:24	368,45	368450	4,398	4,938
			10:54:25	368,95	368950	4,398	4,938
			10:54:26	369,46	369460	4,389	4,928
			10:54:27	369,97	369970	4,398	4,947
			10:54:28	370,48	370480	4,389	4,938
			10:54:29	370,48	370480	4,389	4,938
			10:54:30	370,48	370480	4,389	4,938
			10:54:31	370,98	370980	4,418	4,947
			10:54:32	370,98	370980	4,437	4,947
			10:54:33	371,49	371490	4,447	4,947
			10:54:34	371,49	371490	4,447	4,947
			10:54:35	370,48	370480	4,447	4,947
			10:54:36	371,49	371490	4,447	4,947
			10:54:37	372,51	372510	4,457	4,957
			10:54:38	372,51	372510	4,496	5,308
			10:54:39	372	372000	4,496	5,318
			10:54:40	372,51	372510	4,496	5,318
			10:54:41	372,51	372510	4,496	5,308
			10:54:42	372,51	372510	4,496	5,318
			10:54:43	372	372000	4,496	5,308
			10:54:44	372	372000	4,496	5,318
			10:54:45	371,49	371490	4,496	5,318
			10:54:46	372	372000	4,506	5,318
			10:54:47	372,51	372510	4,496	5,318
			10:54:48	373,01	373010	4,496	5,318
			10:54:49	373,01	373010	4,496	5,318
			10:54:50	373,01	373010	4,496	5,308
			10:54:51	372,51	372510	4,496	5,308
			10:54:52	372,51	372510	4,496	5,318
			10:54:53	372,51	372510	4,496	5,318
			10:54:54	372,51	372510	4,496	5,318
			10:54:55	373,01	373010	4,496	5,308
			10:54:56	372,51	372510	4,496	5,318
			10:54:57	372,51	372510	4,496	5,318
			10:54:58	372,51	372510	4,496	5,318
			10:54:59	372,51	372510	4,496	5,318
			10:55:00	372,51	372510	4,496	5,318
			10:55:01	372	372000	4,496	5,318
			10:55:02	372,51	372510	4,496	5,318

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:55:03	372,51	372510	4,496	5,318
			10:55:04	372,51	372510	4,496	5,318
			10:55:05	372,51	372510	4,496	5,318
			10:55:06	373,01	373010	4,496	5,318
			10:55:07	373,52	373520	4,496	5,318
			10:55:08	374,03	374030	4,496	5,318
			10:55:09	374,54	374540	4,496	5,318
			10:55:10	375,04	375040	4,496	5,308
			10:55:11	375,55	375550	4,496	5,318
			10:55:12	376,06	376060	4,516	5,318
			10:55:13	376,57	376570	4,516	5,318
			10:55:14	376,06	376060	4,516	5,318
			10:55:15	376,06	376060	4,516	5,318
			10:55:16	376,06	376060	4,516	5,318
			10:55:17	376,06	376060	4,516	5,308
			10:55:18	376,06	376060	4,516	5,308
			10:55:19	376,06	376060	4,516	5,318
			10:55:20	376,06	376060	4,516	5,318
			10:55:21	375,55	375550	4,516	5,318
			10:55:22	375,55	375550	4,516	5,308
			10:55:23	376,06	376060	4,516	5,308
			10:55:24	376,06	376060	4,506	5,318
			10:55:25	375,55	375550	4,516	5,318
			10:55:26	375,04	375040	4,516	5,308
			10:55:27	375,04	375040	4,516	5,308
			10:55:28	376,06	376060	4,516	5,318
			10:55:29	376,06	376060	4,516	5,318
			10:55:30	380,12	380120	4,516	5,308
			10:55:31	384,18	384180	4,516	5,318
			10:55:32	387,73	387730	4,516	5,318
			10:55:33	389,76	389760	4,516	5,318
			10:55:34	391,79	391790	4,516	5,318
			10:55:35	392,8	392800	4,516	5,318
			10:55:36	393,82	393820	4,535	5,318
			10:55:37	394,33	394330	4,535	5,318
			10:55:38	395,85	395850	4,535	5,308
			10:55:39	396,36	396360	4,535	5,318
			10:55:40	396,36	396360	4,594	5,308
			10:55:41	396,36	396360	4,584	5,318
			10:55:42	396,36	396360	4,584	5,308
			10:55:43	396,36	396360	4,584	5,318

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:55:44	396,86	396860	4,584	5,318
			10:55:45	396,86	396860	4,584	5,318
			10:55:46	396,36	396360	4,584	5,308
			10:55:47	396,36	396360	4,604	5,318
			10:55:48	397,37	397370	4,604	5,318
			10:55:49	397,37	397370	4,604	5,318
			10:55:50	396,86	396860	4,604	5,318
			10:55:51	396,86	396860	4,604	5,318
			10:55:52	397,37	397370	4,604	5,308
			10:55:53	396,86	396860	4,613	5,308
			10:55:54	397,88	397880	4,613	5,318
			10:55:55	397,37	397370	4,701	5,318
			10:55:56	397,88	397880	4,789	5,318
			10:55:57	397,88	397880	4,78	5,318
			10:55:58	398,39	398390	4,78	5,318
			10:55:59	397,88	397880	4,78	5,318
			10:56:00	397,37	397370	4,78	5,318
			10:56:01	396,86	396860	4,78	5,318
			10:56:02	396,86	396860	4,78	5,318
			10:56:03	396,86	396860	4,78	5,318
			10:56:04	396,36	396360	4,78	5,318
			10:56:05	396,36	396360	4,78	5,318
			10:56:06	396,36	396360	4,78	5,377
			10:56:07	396,36	396360	4,78	5,367
			10:56:08	396,86	396860	4,789	5,367
			10:56:09	396,86	396860	4,789	5,377
			10:56:10	396,36	396360	4,78	5,367
			10:56:11	396,36	396360	4,78	5,367
			10:56:12	396,36	396360	4,78	5,367
			10:56:13	397,37	397370	4,789	5,377
			10:56:14	396,36	396360	4,78	5,367
			10:56:15	395,85	395850	4,78	5,367
			10:56:16	395,85	395850	4,78	5,367
			10:56:17	396,36	396360	4,78	5,377
			10:56:18	396,36	396360	4,78	5,367
			10:56:19	396,36	396360	4,78	5,367
			10:56:20	395,85	395850	4,78	5,367
			10:56:21	395,34	395340	4,78	5,367
			10:56:22	395,34	395340	4,78	5,367
			10:56:23	395,85	395850	4,78	5,367
			10:56:24	395,85	395850	4,78	5,367

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K4	05/06/2023	10:56:25	395,34	395340	4,789	5,377
			10:56:26	395,34	395340	4,78	5,367
			10:56:27	395,34	395340	4,78	5,377
			10:56:28	395,85	395850	4,78	5,367
			10:56:29	395,85	395850	4,78	5,367
			10:56:30	395,85	395850	4,789	5,367
			10:56:31	396,36	396360	4,78	5,377
			10:56:32	395,85	395850	4,78	5,367
			10:56:33	395,85	395850	4,78	5,367
			10:56:34	395,85	395850	4,789	5,377
			10:56:35	395,85	395850	4,78	5,377
			10:56:36	400,42	400420	4,78	5,367
			10:56:37	416,15	416150	4,78	5,377
			10:56:38	430,36	430360	4,78	5,367
			10:56:39	443,05	443050	4,819	5,367
			10:56:40	451,67	451670	4,848	5,367
			10:56:41	459,29	459290	5,024	5,377
			10:56:42	464,36	464360	5,063	5,386
			10:56:43	465,89	465890	5,19	6,167
			10:56:44	452,69	452690	5,542	6,216
			10:56:45	349,16	349160	6,813	8,392
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	09:59:06	-1,01	-1010	0	0
			09:59:07	-1,01	-1010	0	0
			09:59:08	-0,51	-510	0,01	0
			09:59:09	-1,01	-1010	0	0
			09:59:10	-1,01	-1010	0	0
			09:59:11	-1,01	-1010	0	0
			09:59:12	-1,01	-1010	0	0
			09:59:13	-0,51	-510	0	0
			09:59:14	-1,01	-1010	0	0
			09:59:15	-1,52	-1520	0	0
			09:59:16	-1,01	-1010	0	-0,01
			09:59:17	-0,51	-510	0	0
			09:59:18	-0,51	-510	0	0
			09:59:19	-1,01	-1010	0	0
			09:59:20	-1,52	-1520	0	0
			09:59:21	-1,01	-1010	0	0
			09:59:22	-1,01	-1010	0	0
			09:59:23	-0,51	-510	0	0
			09:59:24	-1,01	-1010	0	0
			09:59:25	-1,52	-1520	0,01	0

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	09:59:26	-1,01	-1010	0	0
			09:59:27	-1,01	-1010	0	0
			09:59:28	-0,51	-510	0,01	0
			09:59:29	-1,52	-1520	0	0
			09:59:30	-1,52	-1520	0	0
			09:59:31	-1,01	-1010	0	0
			10:01:31	0	0	0,303	-18,687
			10:01:32	0	0	0,293	-18,95
			10:01:33	0	0	0,293	-19,623
			10:01:34	0	0	0,293	-19,135
			10:01:35	0	0	0,303	-19,135
			10:01:36	0	0	0,293	-19,135
			10:01:47	0	0	0,01	0
			10:01:48	0	0	0	0
			10:01:49	0	0	0,01	0
			10:01:50	0	0	0	0
			10:01:51	-0,51	-510	0,01	0
			10:01:52	0	0	0,01	0
			10:01:53	0	0	0,01	0
			10:01:54	0	0	0,01	0
			10:01:55	0	0	0,01	0
			10:01:56	0	0	0,01	0
			10:01:57	0	0	0,01	-0,01
			10:01:58	0	0	0,01	0
			10:01:59	0	0	0,01	0
			10:02:00	0	0	0,01	0
			10:02:01	0	0	0,01	0
			10:02:02	0	0	0,01	0
			10:02:03	0	0	0,01	0,029
			10:02:04	0,51	510	0,02	0,029
			10:02:05	1,01	1010	0,02	0,039
			10:02:06	1,01	1010	0,029	0,039
			10:02:07	1,52	1520	0,02	0,049
			10:02:08	1,52	1520	0,02	0,059
			10:02:09	2,03	2030	0,02	0,224
			10:02:10	2,03	2030	0,02	0,224
			10:02:11	2,03	2030	0,02	0,224
			10:02:12	2,03	2030	0,02	0,224
			10:02:13	2,54	2540	0,02	0,224
			10:02:14	3,55	3550	0,01	0,234
			10:02:15	3,55	3550	0,02	0,263

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:02:16	4,57	4570	0,02	0,283
			10:02:17	6,09	6090	0,029	0,293
			10:02:18	8,12	8120	0,039	0,4
			10:02:19	10,15	10150	0,039	0,41
			10:02:20	11,67	11670	0,049	0,439
			10:02:21	11,67	11670	0,068	0,459
			10:02:22	12,18	12180	0,303	0,468
			10:02:23	12,18	12180	0,303	0,468
			10:02:24	14,72	14720	0,303	0,478
			10:02:25	16,24	16240	0,303	0,488
			10:02:26	16,24	16240	0,303	0,478
			10:02:27	17,25	17250	0,303	0,488
			10:02:28	18,78	18780	0,303	0,488
			10:02:29	21,82	21820	0,303	0,498
			10:02:30	24,36	24360	0,577	0,498
			10:02:31	25,38	25380	0,577	0,498
			10:02:32	26,9	26900	0,567	0,507
			10:02:33	27,91	27910	0,577	0,498
			10:02:34	29,43	29430	0,577	0,507
			10:02:35	30,45	30450	0,577	0,517
			10:02:36	30,45	30450	0,577	0,517
			10:02:37	31,47	31470	0,577	0,79
			10:02:38	31,97	31970	0,577	0,8
			10:02:39	31,97	31970	0,577	0,79
			10:02:40	31,97	31970	0,577	0,8
			10:02:41	32,48	32480	0,577	0,8
			10:02:42	32,48	32480	0,586	0,79
			10:02:43	32,99	32990	0,586	0,8
			10:02:44	34	34000	0,958	0,8
			10:02:45	34,51	34510	0,958	0,8
			10:02:46	36,03	36030	0,968	0,8
			10:02:47	37,56	37560	0,968	0,8
			10:02:48	39,08	39080	0,958	0,8
			10:02:49	40,6	40600	0,958	0,839
			10:02:50	42,12	42120	0,958	0,956
			10:02:51	42,12	42120	0,968	0,966
			10:02:52	43,14	43140	0,958	0,966
			10:02:53	43,65	43650	0,958	0,966
			10:02:54	44,15	44150	0,958	0,966
			10:02:55	44,66	44660	0,958	0,976
			10:02:56	44,15	44150	0,958	0,976

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:02:57	44,66	44660	0,958	0,976
			10:02:58	45,17	45170	0,958	0,976
			10:02:59	46,18	46180	0,958	0,966
			10:03:00	46,69	46690	0,958	0,976
			10:03:01	46,69	46690	0,968	0,986
			10:03:02	47,2	47200	0,968	0,986
			10:03:03	47,71	47710	0,968	0,986
			10:03:04	48,21	48210	0,968	0,995
			10:03:05	48,72	48720	0,968	1,015
			10:03:06	48,72	48720	0,968	1,064
			10:03:07	48,72	48720	0,968	1,073
			10:03:08	54,3	54300	0,968	1,22
			10:03:09	60,39	60390	0,977	1,23
			10:03:10	68,51	68510	1,007	1,298
			10:03:11	77,65	77650	1,701	1,512
			10:03:12	88,31	88310	1,71	1,532
			10:03:13	98,46	98460	1,74	1,756
			10:03:14	105,05	105050	1,75	1,766
			10:03:15	108,61	108610	1,759	1,776
			10:03:16	111,14	111140	1,779	1,776
			10:03:17	114,19	114190	1,798	1,786
			10:03:18	116,72	116720	2,141	1,991
			10:03:19	117,74	117740	2,15	1,991
			10:03:20	118,25	118250	2,141	1,991
			10:03:21	118,75	118750	2,15	1,991
			10:03:22	119,26	119260	2,15	1,981
			10:03:23	119,77	119770	2,141	1,991
			10:03:24	120,28	120280	2,15	1,991
			10:03:25	120,28	120280	2,141	1,991
			10:03:26	120,79	120790	2,15	1,991
			10:03:27	120,79	120790	2,16	1,991
			10:03:28	121,29	121290	2,16	1,991
			10:03:29	121,8	121800	2,17	1,991
			10:03:30	121,29	121290	2,17	2
			10:03:31	121,29	121290	2,17	1,991
			10:03:32	121,29	121290	2,17	2
			10:03:33	121,29	121290	2,17	2
			10:03:34	121,8	121800	2,18	2
			10:03:35	122,31	122310	2,189	2
			10:03:36	124,34	124340	2,238	2
			10:03:37	128,4	128400	2,248	2

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:03:38	132,46	132460	2,238	2,01
			10:03:39	135,5	135500	2,248	2,03
			10:03:40	137,53	137530	2,248	2,244
			10:03:41	139,05	139050	2,248	2,244
			10:03:42	140,58	140580	2,258	2,244
			10:03:43	142,61	142610	2,258	2,235
			10:03:44	144,64	144640	2,258	2,244
			10:03:45	146,16	146160	2,258	2,254
			10:03:46	147,68	147680	2,268	2,254
			10:03:47	148,7	148700	2,268	2,313
			10:03:48	149,71	149710	2,268	2,313
			10:03:49	150,73	150730	2,277	2,322
			10:03:50	152,25	152250	2,277	2,322
			10:03:51	151,74	151740	2,287	2,332
			10:03:52	152,76	152760	2,58	2,342
			10:03:53	152,76	152760	2,58	2,43
			10:03:54	153,26	153260	2,58	2,44
			10:03:55	153,26	153260	2,59	2,44
			10:03:56	153,26	153260	2,58	2,449
			10:03:57	153,26	153260	2,58	2,44
			10:03:58	153,26	153260	2,59	2,44
			10:03:59	153,26	153260	2,58	2,449
			10:04:00	153,77	153770	2,58	2,44
			10:04:01	153,77	153770	2,59	2,449
			10:04:02	153,77	153770	2,58	2,449
			10:04:03	154,79	154790	2,58	2,449
			10:04:04	158,34	158340	2,58	2,449
			10:04:05	164,94	164940	2,58	2,459
			10:04:06	170,52	170520	2,58	2,469
			10:04:07	174,58	174580	2,61	2,508
			10:04:08	178,13	178130	2,766	2,527
			10:04:09	180,67	180670	2,766	2,537
			10:04:10	182,19	182190	2,766	2,566
			10:04:11	183,71	183710	2,766	2,742
			10:04:12	184,73	184730	2,766	2,752
			10:04:13	186,25	186250	2,766	2,742
			10:04:14	187,77	187770	2,825	2,742
			10:04:15	188,79	188790	2,825	2,752
			10:04:16	188,79	188790	2,825	2,752
			10:04:17	189,3	189300	2,825	2,752
			10:04:18	189,8	189800	2,835	2,762

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:04:19	191,33	191330	2,835	2,752
			10:04:20	191,84	191840	2,844	2,762
			10:04:21	191,84	191840	2,835	2,762
			10:04:22	192,34	192340	2,844	2,762
			10:04:23	193,36	193360	2,844	2,762
			10:04:24	193,36	193360	2,844	2,762
			10:04:25	193,36	193360	3,059	2,762
			10:04:26	193,36	193360	3,05	2,762
			10:04:27	192,85	192850	3,05	2,762
			10:04:28	193,87	193870	3,05	2,752
			10:04:29	193,87	193870	3,05	2,762
			10:04:30	193,87	193870	3,05	2,762
			10:04:31	193,36	193360	3,05	2,771
			10:04:32	193,36	193360	3,05	2,762
			10:04:33	193,36	193360	3,05	2,762
			10:04:34	193,36	193360	3,059	2,762
			10:04:35	192,85	192850	3,059	2,762
			10:04:36	192,34	192340	3,05	2,762
			10:04:37	192,85	192850	3,05	2,762
			10:04:38	193,36	193360	3,05	2,762
			10:04:39	193,36	193360	3,05	2,762
			10:04:40	192,85	192850	3,05	2,762
			10:04:41	192,85	192850	3,059	2,771
			10:04:42	193,36	193360	3,059	2,762
			10:04:43	193,36	193360	3,059	2,762
			10:04:44	193,36	193360	3,05	2,762
			10:04:45	193,36	193360	3,059	2,762
			10:04:46	193,36	193360	3,059	2,771
			10:04:47	193,87	193870	3,05	2,771
			10:04:48	194,88	194880	3,05	2,762
			10:04:49	199,96	199960	3,05	2,762
			10:04:50	204,52	204520	3,059	2,762
			10:04:51	208,58	208580	3,05	2,781
			10:04:52	212,13	212130	3,05	2,771
			10:04:53	214,67	214670	3,05	2,791
			10:04:54	215,69	215690	3,069	3,025
			10:04:55	216,7	216700	3,245	3,025
			10:04:56	217,21	217210	3,255	3,025
			10:04:57	218,23	218230	3,255	3,025
			10:04:58	219,75	219750	3,245	3,025
			10:04:59	219,24	219240	3,255	3,025

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:05:00	219,24	219240	3,245	3,025
			10:05:01	219,24	219240	3,245	3,025
			10:05:02	219,75	219750	3,255	3,025
			10:05:03	219,75	219750	3,245	3,015
			10:05:04	220,26	220260	3,255	3,025
			10:05:05	220,26	220260	3,255	3,025
			10:05:06	220,26	220260	3,245	3,025
			10:05:07	220,76	220760	3,245	3,025
			10:05:08	220,76	220760	3,255	3,025
			10:05:09	221,27	221270	3,255	3,035
			10:05:10	221,27	221270	3,245	3,044
			10:05:11	220,76	220760	3,245	3,084
			10:05:12	221,27	221270	3,255	3,084
			10:05:13	221,78	221780	3,245	3,084
			10:05:14	222,29	222290	3,255	3,084
			10:05:15	224,32	224320	3,245	3,093
			10:05:16	225,33	225330	3,255	3,093
			10:05:17	226,35	226350	3,245	3,093
			10:05:18	227,87	227870	3,245	3,103
			10:05:19	228,88	228880	3,255	3,103
			10:05:20	228,88	228880	3,255	3,103
			10:05:21	229,39	229390	3,255	3,103
			10:05:22	229,39	229390	3,255	3,103
			10:05:23	230,4	230400	3,265	3,113
			10:05:24	230,4	230400	3,265	3,113
			10:05:25	230,4	230400	3,265	3,113
			10:05:26	231,42	231420	3,255	3,123
			10:05:27	232,94	232940	3,265	3,279
			10:05:28	235,48	235480	3,274	3,279
			10:05:29	237	237000	3,274	3,279
			10:05:30	238,02	238020	3,274	3,288
			10:05:31	239,54	239540	3,274	3,279
			10:05:32	242,08	242080	3,274	3,279
			10:05:33	245,12	245120	3,284	3,288
			10:05:34	247,66	247660	3,284	3,279
			10:05:35	249,69	249690	3,294	3,279
			10:05:36	252,23	252230	3,587	3,279
			10:05:37	254,76	254760	3,587	3,269
			10:05:38	256,8	256800	3,587	3,288
			10:05:39	258,83	258830	3,587	3,288
			10:05:40	260,35	260350	3,685	3,288

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:05:41	261,36	261360	3,685	3,308
			10:05:42	262,89	262890	3,695	3,318
			10:05:43	263,39	263390	3,704	3,327
			10:05:44	264,41	264410	3,704	3,347
			10:05:45	265,42	265420	3,704	3,464
			10:05:46	265,93	265930	3,714	3,454
			10:05:47	266,95	266950	3,714	3,454
			10:05:48	267,45	267450	3,724	3,454
			10:05:49	268,98	268980	3,724	3,464
			10:05:50	268,98	268980	3,724	3,464
			10:05:51	268,98	268980	3,724	3,464
			10:05:52	269,48	269480	3,724	3,464
			10:05:53	270,5	270500	3,734	3,464
			10:05:54	273,54	273540	3,734	3,464
			10:05:55	275,57	275570	3,734	3,464
			10:05:56	276,08	276080	3,734	3,464
			10:05:57	277,1	277100	3,744	3,474
			10:05:58	278,62	278620	3,744	3,464
			10:05:59	280,14	280140	3,763	3,474
			10:06:00	280,65	280650	3,792	3,464
			10:06:01	281,15	281150	3,802	3,474
			10:06:02	281,66	281660	3,802	3,484
			10:06:03	281,66	281660	3,812	3,484
			10:06:04	281,66	281660	3,812	3,493
			10:06:05	281,66	281660	3,812	3,513
			10:06:06	281,66	281660	3,812	3,523
			10:06:07	282,17	282170	3,812	3,513
			10:06:08	282,68	282680	3,822	3,523
			10:06:09	283,69	283690	3,822	3,532
			10:06:10	283,69	283690	3,822	3,532
			10:06:11	284,2	284200	3,831	3,532
			10:06:12	285,72	285720	4,027	3,532
			10:06:13	290,8	290800	4,027	3,532
			10:06:14	295,87	295870	4,027	3,542
			10:06:15	299,42	299420	4,027	3,542
			10:06:16	302,47	302470	4,017	3,718
			10:06:17	304,5	304500	4,027	3,708
			10:06:18	306,02	306020	4,027	3,728
			10:06:19	307,55	307550	4,027	3,757
			10:06:20	308,56	308560	4,037	3,757
			10:06:21	309,07	309070	4,037	3,757

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:06:22	309,58	309580	4,037	3,767
			10:06:23	310,08	310080	4,037	3,767
			10:06:24	310,59	310590	4,047	3,776
			10:06:25	311,1	311100	4,037	3,767
			10:06:26	311,1	311100	4,047	3,776
			10:06:27	311,61	311610	4,047	3,776
			10:06:28	312,11	312110	4,047	3,776
			10:06:29	313,64	313640	4,037	3,776
			10:06:30	313,64	313640	4,037	3,776
			10:06:31	314,14	314140	4,047	3,776
			10:06:32	314,14	314140	4,047	3,786
			10:06:33	314,65	314650	4,047	3,786
			10:06:34	315,16	315160	4,047	3,776
			10:06:35	314,65	314650	4,047	3,776
			10:06:36	314,65	314650	4,047	3,786
			10:06:37	315,16	315160	4,047	3,786
			10:06:38	316,17	316170	4,047	3,786
			10:06:39	318,71	318710	4,056	3,786
			10:06:40	320,23	320230	4,047	3,796
			10:06:41	321,25	321250	4,056	3,786
			10:06:42	322,77	322770	4,056	3,796
			10:06:43	323,28	323280	4,047	3,893
			10:06:44	323,79	323790	4,047	3,991
			10:06:45	324,8	324800	4,056	3,991
			10:06:46	324,8	324800	4,056	4,001
			10:06:47	325,31	325310	4,056	3,991
			10:06:48	325,31	325310	4,056	4,001
			10:06:49	325,82	325820	4,056	4,001
			10:06:50	326,32	326320	4,056	4,001
			10:06:51	326,32	326320	4,056	4,001
			10:06:52	326,83	326830	4,056	4,001
			10:06:53	327,34	327340	4,056	3,991
			10:06:54	328,35	328350	4,066	4,001
			10:06:55	328,86	328860	4,056	4,001
			10:06:56	328,86	328860	4,066	4,001
			10:06:57	329,37	329370	4,066	4,001
			10:06:58	329,37	329370	4,066	4,001
			10:06:59	330,38	330380	4,066	4,001
			10:07:00	330,38	330380	4,066	4,011
			10:07:01	330,38	330380	4,066	4,001
			10:07:02	331,4	331400	4,066	4,011

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDI Timur	LVDI Barat
				(kN)	(N)	(mm)	(mm)
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:07:03	334,44	334440	4,066	4,011
			10:07:04	337,99	337990	4,066	4,001
			10:07:05	339,52	339520	4,076	4,001
			10:07:06	341,55	341550	4,076	4,011
			10:07:07	342,56	342560	4,086	4,02
			10:07:08	343,58	343580	4,447	4,011
			10:07:09	344,59	344590	4,437	4,02
			10:07:10	346,11	346110	4,437	4,02
			10:07:11	347,64	347640	4,437	4,02
			10:07:12	349,67	349670	4,437	4,02
			10:07:13	350,17	350170	4,447	4,03
			10:07:14	351,19	351190	4,447	4,137
			10:07:15	351,7	351700	4,447	4,137
			10:07:16	351,7	351700	4,447	4,235
			10:07:17	352,2	352200	4,457	4,225
			10:07:18	353,73	353730	4,457	4,225
			10:07:19	353,73	353730	4,457	4,235
			10:07:20	353,73	353730	4,457	4,235
			10:07:21	353,22	353220	4,467	4,225
			10:07:22	353,73	353730	4,447	4,235
			10:07:23	354,74	354740	4,467	4,235
			10:07:24	355,76	355760	4,457	4,235
			10:07:25	356,27	356270	4,467	4,225
			10:07:26	357,28	357280	4,457	4,225
			10:07:27	358,3	358300	4,467	4,235
			10:07:28	358,3	358300	4,467	4,235
			10:07:29	359,31	359310	4,467	4,235
			10:07:30	358,8	358800	4,477	4,235
			10:07:31	358,8	358800	4,477	4,235
			10:07:32	358,3	358300	4,467	4,235
			10:07:33	358,8	358800	4,467	4,235
			10:07:34	359,31	359310	4,477	4,235
			10:07:35	359,31	359310	4,467	4,235
			10:07:36	359,31	359310	4,477	4,235
			10:07:37	359,82	359820	4,477	4,235
			10:07:38	360,33	360330	4,477	4,245
			10:07:39	360,33	360330	4,477	4,245
			10:07:40	360,83	360830	4,477	4,245
			10:07:41	359,82	359820	4,486	4,245
			10:07:42	359,82	359820	4,486	4,245
			10:07:43	361,34	361340	4,477	4,245

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:07:44	361,34	361340	4,477	4,245
			10:07:45	360,83	360830	4,486	4,245
			10:07:46	360,83	360830	4,486	4,235
			10:07:47	360,83	360830	4,486	4,245
			10:07:48	360,83	360830	4,486	4,245
			10:07:49	361,34	361340	4,486	4,245
			10:07:50	360,83	360830	4,477	4,245
			10:07:51	360,33	360330	4,486	4,245
			10:07:52	360,83	360830	4,486	4,245
			10:07:53	361,34	361340	4,486	4,245
			10:07:54	362,86	362860	4,486	4,245
			10:07:55	363,88	363880	4,486	4,254
			10:07:56	364,39	364390	4,486	4,245
			10:07:57	364,89	364890	4,486	4,245
			10:07:58	365,4	365400	4,486	4,245
			10:07:59	366,42	366420	4,486	4,245
			10:08:00	365,4	365400	4,486	4,245
			10:08:01	365,91	365910	4,496	4,254
			10:08:02	365,91	365910	4,486	4,254
			10:08:03	365,91	365910	4,486	4,245
			10:08:04	366,92	366920	4,496	4,254
			10:08:05	366,92	366920	4,486	4,245
			10:08:06	367,43	367430	4,486	4,254
			10:08:07	367,94	367940	4,496	4,254
			10:08:08	369,46	369460	4,496	4,254
			10:08:09	370,98	370980	4,496	4,254
			10:08:10	371,49	371490	4,496	4,254
			10:08:11	372,51	372510	4,496	4,264
			10:08:12	372	372000	4,486	4,264
			10:08:13	372	372000	4,496	4,264
			10:08:14	372,51	372510	4,496	4,274
			10:08:15	372,51	372510	4,496	4,274
			10:08:16	373,01	373010	4,496	4,264
			10:08:17	373,52	373520	4,496	4,274
			10:08:18	374,54	374540	4,496	4,274
			10:08:19	375,55	375550	4,486	4,274
			10:08:20	375,55	375550	4,496	4,274
			10:08:21	375,55	375550	4,496	4,274
			10:08:22	376,06	376060	4,496	4,284
			10:08:23	376,06	376060	4,506	4,284
			10:08:24	376,57	376570	4,496	4,284

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:08:25	376,57	376570	4,496	4,284
			10:08:26	375,55	375550	4,496	4,284
			10:08:27	375,55	375550	4,496	4,284
			10:08:28	375,55	375550	4,496	4,294
			10:08:29	376,57	376570	4,496	4,294
			10:08:30	376,57	376570	4,496	4,294
			10:08:31	376,06	376060	4,506	4,294
			10:08:32	376,57	376570	4,506	4,294
			10:08:33	377,07	377070	4,506	4,294
			10:08:34	377,07	377070	4,496	4,294
			10:08:35	376,57	376570	4,506	4,303
			10:08:36	376,57	376570	4,496	4,294
			10:08:37	376,57	376570	4,496	4,294
			10:08:38	376,57	376570	4,506	4,303
			10:08:39	376,57	376570	4,506	4,303
			10:08:40	376,57	376570	4,506	4,303
			10:08:41	376,57	376570	4,506	4,303
			10:08:42	376,57	376570	4,506	4,303
			10:08:43	377,58	377580	4,496	4,303
			10:08:44	378,09	378090	4,506	4,303
			10:08:45	380,62	380620	4,496	4,313
			10:08:46	382,15	382150	4,506	4,313
			10:08:47	384,18	384180	4,506	4,313
			10:08:48	385,19	385190	4,506	4,333
			10:08:49	386,71	386710	4,506	4,489
			10:08:50	386,21	386210	4,506	4,489
			10:08:51	386,21	386210	4,506	4,479
			10:08:52	386,71	386710	4,506	4,479
			10:08:53	387,73	387730	4,506	4,489
			10:08:54	387,73	387730	4,506	4,479
			10:08:55	388,24	388240	4,506	4,479
			10:08:56	388,24	388240	4,506	4,489
			10:08:57	388,24	388240	4,506	4,479
			10:08:58	388,74	388740	4,506	4,489
			10:08:59	389,25	389250	4,506	4,479
			10:09:00	389,25	389250	4,506	4,489
			10:09:01	388,74	388740	4,506	4,479
			10:09:02	389,25	389250	4,506	4,479
			10:09:03	389,76	389760	4,516	4,489
			10:09:04	389,76	389760	4,516	4,489
			10:09:05	389,25	389250	4,516	4,489

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:09:06	389,25	389250	4,506	4,489
			10:09:07	389,25	389250	4,506	4,489
			10:09:08	389,25	389250	4,506	4,479
			10:09:09	389,76	389760	4,506	4,489
			10:09:10	389,76	389760	4,516	4,489
			10:09:11	390,27	390270	4,516	4,479
			10:09:12	390,77	390770	4,516	4,489
			10:09:13	396,36	396360	4,516	4,489
			10:09:14	401,43	401430	4,525	4,498
			10:09:15	406,51	406510	4,525	4,508
			10:09:16	411,08	411080	4,525	4,518
			10:09:17	415,64	415640	4,525	4,528
			10:09:18	418,18	418180	4,897	4,537
			10:09:19	421,23	421230	4,897	4,537
			10:09:20	422,24	422240	4,887	4,537
			10:09:21	423,76	423760	4,897	4,547
			10:09:22	424,78	424780	4,897	4,547
			10:09:23	425,29	425290	4,887	4,547
			10:09:24	426,81	426810	4,897	4,557
			10:09:25	427,32	427320	4,887	4,567
			10:09:26	427,82	427820	4,897	4,694
			10:09:27	428,84	428840	4,897	4,694
			10:09:28	428,84	428840	4,897	4,694
			10:09:29	429,35	429350	5,024	4,694
			10:09:30	429,35	429350	5,014	4,703
			10:09:31	429,85	429850	5,014	4,694
			10:09:32	430,36	430360	5,014	4,694
			10:09:33	430,87	430870	5,014	4,694
			10:09:34	431,38	431380	5,014	4,694
			10:09:35	430,87	430870	5,014	4,703
			10:09:36	431,38	431380	5,014	4,703
			10:09:37	431,38	431380	5,014	4,703
			10:09:38	430,87	430870	5,014	4,703
			10:09:39	430,87	430870	5,014	4,694
			10:09:40	430,36	430360	5,014	4,703
			10:09:41	429,85	429850	5,014	4,733
			10:09:42	430,87	430870	5,014	4,742
			10:09:43	430,36	430360	5,014	4,742
			10:09:44	430,87	430870	5,014	4,733
			10:09:45	430,87	430870	5,014	4,742
			10:09:46	430,36	430360	5,024	4,742

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:09:47	430,87	430870	5,014	4,742
			10:09:48	430,87	430870	5,024	4,752
			10:09:49	431,38	431380	5,014	4,742
			10:09:50	430,36	430360	5,014	4,752
			10:09:51	430,87	430870	5,014	4,752
			10:09:52	430,36	430360	5,014	4,752
			10:09:53	430,36	430360	5,014	4,752
			10:09:54	430,87	430870	5,014	4,752
			10:09:55	430,87	430870	5,014	4,752
			10:09:56	430,36	430360	5,014	4,752
			10:09:57	429,85	429850	5,014	4,752
			10:09:58	429,85	429850	5,014	4,752
			10:09:59	430,36	430360	5,024	4,762
			10:10:00	430,87	430870	5,014	4,762
			10:10:01	430,87	430870	5,024	4,762
			10:10:02	433,4	433400	5,014	4,762
			10:10:03	434,42	434420	5,014	4,762
			10:10:04	438,48	438480	5,014	4,762
			10:10:05	442,03	442030	5,024	4,772
			10:10:06	444,57	444570	5,024	4,772
			10:10:07	448,63	448630	5,014	4,967
			10:10:08	451,17	451170	5,014	4,967
			10:10:09	453,2	453200	5,014	4,967
			10:10:10	454,72	454720	5,034	4,967
			10:10:11	455,73	455730	5,034	4,977
			10:10:12	456,75	456750	5,043	4,977
			10:10:13	457,77	457770	5,043	4,977
			10:10:14	458,27	458270	5,053	4,967
			10:10:15	458,78	458780	5,043	4,977
			10:10:16	459,29	459290	5,043	4,977
			10:10:17	460,3	460300	5,053	4,967
			10:10:18	460,3	460300	5,063	4,977
			10:10:19	459,8	459800	5,053	4,977
			10:10:20	459,29	459290	5,063	4,977
			10:10:21	459,29	459290	5,063	4,977
			10:10:22	459,29	459290	5,053	4,977
			10:10:23	459,29	459290	5,063	4,977
			10:10:24	459,8	459800	5,073	4,977
			10:10:25	459,8	459800	5,073	4,977
			10:10:26	460,3	460300	5,073	4,977
			10:10:27	460,81	460810	5,083	4,986

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:10:28	460,3	460300	5,083	4,977
			10:10:29	460,3	460300	5,083	4,977
			10:10:30	459,29	459290	5,083	4,986
			10:10:31	458,78	458780	5,083	4,986
			10:10:32	459,29	459290	5,083	4,986
			10:10:33	459,8	459800	5,083	4,986
			10:10:34	459,8	459800	5,083	4,986
			10:10:35	459,29	459290	5,083	4,986
			10:10:36	458,78	458780	5,092	4,986
			10:10:37	458,78	458780	5,083	4,986
			10:10:38	459,8	459800	5,092	4,986
			10:10:39	460,3	460300	5,083	4,986
			10:10:40	459,29	459290	5,092	4,986
			10:10:41	458,78	458780	5,083	4,986
			10:10:42	458,78	458780	5,092	4,986
			10:10:43	458,78	458780	5,102	4,996
			10:10:44	459,29	459290	5,092	4,996
			10:10:45	459,29	459290	5,102	4,996
			10:10:46	459,29	459290	5,102	4,996
			10:10:47	459,29	459290	5,092	4,986
			10:10:48	458,78	458780	5,102	4,986
			10:10:49	458,78	458780	5,092	4,996
			10:10:50	459,29	459290	5,092	4,996
			10:10:51	458,78	458780	5,092	4,986
			10:10:52	458,78	458780	5,092	4,996
			10:10:53	458,78	458780	5,092	4,996
			10:10:54	458,78	458780	5,092	4,996
			10:10:55	459,29	459290	5,092	4,996
			10:10:56	459,29	459290	5,102	4,996
			10:10:57	459,29	459290	5,102	4,996
			10:10:58	460,3	460300	5,102	4,996
			10:10:59	460,81	460810	5,102	4,996
			10:11:00	461,32	461320	5,102	5,006
			10:11:01	461,32	461320	5,102	4,996
			10:11:02	461,32	461320	5,102	5,006
			10:11:03	461,32	461320	5,102	5,006
			10:11:04	461,32	461320	5,102	5,016
			10:11:05	460,3	460300	5,102	5,24
			10:11:06	460,3	460300	5,102	5,23
			10:11:07	461,32	461320	5,102	5,24
			10:11:08	461,32	461320	5,102	5,24

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K5	05/06/2023	10:11:09	461,32	461320	5,112	5,23
			10:11:10	461,32	461320	5,112	5,24
			10:11:11	461,32	461320	5,112	5,23
			10:11:12	460,81	460810	5,112	5,24
			10:11:13	460,81	460810	5,112	5,24
			10:11:14	470,96	470960	5,112	5,24
			10:11:15	488,72	488720	5,112	5,23
			10:11:16	508,01	508010	5,141	5,24
			10:11:17	521,2	521200	5,2	5,25
			10:11:18	529,83	529830	5,268	5,435
			10:11:19	535,92	535920	5,288	5,435
			10:11:20	540,99	540990	5,298	5,64
			10:11:21	545,05	545050	5,317	5,738
			10:11:22	548,61	548610	5,757	5,738
			10:11:23	552,16	552160	5,757	5,767
			10:11:24	554,19	554190	5,767	6,03
			10:11:25	555,71	555710	5,786	6,177
			10:11:26	556,73	556730	5,786	6,187
			10:11:27	557,74	557740	6,011	6,196
			10:11:28	545,05	545050	6,011	6,782
			10:11:29	372,51	372510	7,839	11,456
Fondasi Batu Belah	K6	05/06/2023	11:19:53	-0,51	-510	0,01	0
			11:19:54	0	0	0,01	0
			11:19:55	0	0	0,01	0
			11:19:56	0	0	0,01	-0,01
			11:19:57	-0,51	-510	0,01	-0,01
			11:19:58	0	0	0,01	-0,01
			11:19:59	0	0	0	0
			11:20:00	0	0	0,01	-0,01
			11:20:01	0	0	0,01	0
			11:20:02	0	0	0,01	-0,01
			11:20:03	-0,51	-510	0,01	0
			11:20:04	0	0	0	0
			11:20:05	0	0	0	0
			11:20:06	0	0	0,01	0
			11:20:07	0	0	0,01	-0,01
			11:20:08	0	0	0,01	-0,01
			11:20:09	0	0	0,01	-0,01
			11:20:10	0	0	0,01	-0,01
			11:20:11	0	0	0,01	0
			11:20:12	-0,51	-510	0,01	0

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K6	05/06/2023	11:20:13	-0,51	-510	0,01	-0,01
			11:20:14	-0,51	-510	0,01	-0,01
			11:20:15	1,01	1010	0,01	-0,01
			11:20:16	1,52	1520	0,01	-0,01
			11:20:17	1,52	1520	0	-0,01
			11:20:18	2,03	2030	0,01	-0,01
			11:20:19	3,05	3050	0,01	0,146
			11:20:20	2,54	2540	0	0,137
			11:20:21	3,05	3050	0,01	0,146
			11:20:22	3,05	3050	0	0,146
			11:20:23	2,54	2540	0,01	0,146
			11:20:24	3,05	3050	0,01	0,156
			11:20:25	3,55	3550	0	0,615
			11:20:26	4,06	4060	0	0,615
			11:20:27	4,57	4570	0	0,615
			11:20:28	4,57	4570	0	0,615
			11:20:29	5,07	5070	0	0,615
			11:20:30	5,58	5580	0	0,625
			11:20:31	5,58	5580	0	0,615
			11:20:32	6,09	6090	0,02	0,625
			11:20:33	6,6	6600	0,176	0,615
			11:20:34	7,61	7610	0,186	0,917
			11:20:35	9,14	9140	0,235	0,917
			11:20:36	10,15	10150	0,244	1,112
			11:20:37	11,16	11160	0,244	1,112
			11:20:38	12,18	12180	0,264	1,112
			11:20:39	13,7	13700	0,323	1,112
			11:20:40	15,23	15230	0,332	1,112
			11:20:41	16,75	16750	0,577	1,874
			11:20:42	18,27	18270	0,567	1,874
			11:20:43	19,79	19790	0,586	1,874
			11:20:44	21,32	21320	0,811	1,874
			11:20:45	23,34	23340	0,811	1,874
			11:20:46	24,87	24870	0,811	1,883
			11:20:47	25,88	25880	0,831	2
			11:20:48	27,41	27410	0,929	2,625
			11:20:49	29,43	29430	0,987	2,625
			11:20:50	30,45	30450	1,007	2,615
			11:20:51	32,48	32480	1,017	2,615
			11:20:52	33,49	33490	1,026	2,625
			11:20:53	34	34000	1,046	2,625

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K6	05/06/2023	11:20:54	35,02	35020	1,124	2,625
			11:20:55	35,53	35530	1,681	2,635
			11:20:56	36,03	36030	1,681	2,644
			11:20:57	36,03	36030	1,681	2,644
			11:20:58	36,54	36540	1,71	2,654
			11:20:59	37,05	37050	1,73	2,644
			11:21:00	38,06	38060	1,769	2,654
			11:21:01	39,08	39080	1,779	2,654
			11:21:02	39,08	39080	1,779	2,654
			11:21:03	39,58	39580	1,789	2,654
			11:21:04	39,58	39580	1,798	2,654
			11:21:05	40,09	40090	1,798	2,664
			11:21:06	40,09	40090	1,808	2,674
			11:21:07	40,09	40090	1,789	3,064
			11:21:08	40,6	40600	1,798	3,084
			11:21:09	41,11	41110	1,789	3,074
			11:21:10	41,62	41620	1,798	3,093
			11:21:11	42,12	42120	1,798	3,093
			11:21:12	42,12	42120	1,798	3,093
			11:21:13	42,12	42120	1,789	3,093
			11:21:14	42,63	42630	1,798	3,093
			11:21:15	43,14	43140	1,798	3,103
			11:21:16	43,65	43650	1,798	3,093
			11:21:17	43,65	43650	1,808	3,103
			11:21:18	43,65	43650	1,789	3,084
			11:21:19	44,15	44150	1,798	3,093
			11:21:20	44,15	44150	1,798	3,093
			11:21:21	44,15	44150	1,798	3,093
			11:21:22	44,15	44150	1,818	3,093
			11:21:23	44,15	44150	1,818	3,093
			11:21:24	44,66	44660	1,818	3,103
			11:21:25	44,66	44660	1,818	3,093
			11:21:26	44,66	44660	1,818	3,093
			11:21:27	44,15	44150	1,818	3,093
			11:21:28	44,66	44660	1,828	3,084
			11:21:29	47,71	47710	1,818	3,093
			11:21:30	49,74	49740	1,828	3,093
			11:21:31	50,75	50750	1,818	3,103
			11:21:32	51,26	51260	1,828	3,093
			11:21:33	52,78	52780	1,984	3,103
			11:21:34	55,32	55320	2,307	3,103

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K6	05/06/2023	11:21:35	60,39	60390	2,307	3,123
			11:21:36	64,96	64960	2,297	3,825
			11:21:37	68,51	68510	2,385	3,835
			11:21:38	72,57	72570	2,463	3,835
			11:21:39	78,15	78150	2,483	3,825
			11:21:40	83,74	83740	2,532	3,854
			11:21:41	89,32	89320	2,6	4,245
			11:21:42	93,89	93890	2,786	4,235
			11:21:43	97,44	97440	2,805	4,235
			11:21:44	100,99	100990	2,815	4,254
			11:21:45	104,54	104540	2,825	4,264
			11:21:46	107,08	107080	2,844	4,391
			11:21:47	110,13	110130	2,942	4,401
			11:21:48	112,67	112670	3,01	4,391
			11:21:49	115,2	115200	3,02	4,391
			11:21:50	117,23	117230	3,03	4,391
			11:21:51	118,75	118750	3,04	4,391
			11:21:52	120,28	120280	3,04	4,391
			11:21:53	120,79	120790	3,04	4,401
			11:21:54	121,29	121290	3,04	4,391
			11:21:55	122,31	122310	3,04	4,391
			11:21:56	123,32	123320	3,04	4,401
			11:21:57	123,83	123830	3,04	4,625
			11:21:58	125,35	125350	3,04	4,616
			11:21:59	126,88	126880	3,157	4,616
			11:22:00	128,9	128900	3,235	4,625
			11:22:01	130,43	130430	3,245	4,625
			11:22:02	131,44	131440	3,245	4,625
			11:22:03	133,47	133470	3,245	4,625
			11:22:04	135,5	135500	3,235	4,625
			11:22:05	137,53	137530	3,245	4,625
			11:22:06	139,56	139560	3,274	4,625
			11:22:07	140,58	140580	3,274	4,625
			11:22:08	141,59	141590	3,353	4,625
			11:22:09	142,61	142610	3,353	4,625
			11:22:10	143,62	143620	3,353	4,625
			11:22:11	143,62	143620	3,353	4,625
			11:22:12	145,15	145150	3,353	5,123
			11:22:13	149,21	149210	3,353	5,123
			11:22:14	151,24	151240	3,353	5,123
			11:22:15	154,28	154280	3,519	5,133

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K6	05/06/2023	11:22:16	155,8	155800	3,519	5,123
			11:22:17	157,83	157830	3,519	5,123
			11:22:18	160,37	160370	3,509	5,123
			11:22:19	163,41	163410	3,773	5,133
			11:22:20	165,45	165450	3,763	5,133
			11:22:21	166,97	166970	3,763	5,133
			11:22:22	168,49	168490	3,763	5,133
			11:22:23	170,01	170010	3,939	5,142
			11:22:24	171,03	171030	3,939	5,152
			11:22:25	172,04	172040	3,929	5,152
			11:22:26	172,55	172550	3,939	5,152
			11:22:27	173,06	173060	3,929	5,152
			11:22:28	173,57	173570	3,959	5,172
			11:22:29	174,07	174070	3,968	5,347
			11:22:30	174,58	174580	3,959	5,347
			11:22:31	174,58	174580	3,968	5,347
			11:22:32	174,58	174580	3,968	5,347
			11:22:33	174,07	174070	3,968	5,347
			11:22:34	174,58	174580	3,968	5,347
			11:22:35	174,58	174580	3,968	5,347
			11:22:36	174,58	174580	3,968	5,347
			11:22:37	175,09	175090	3,968	5,347
			11:22:38	174,07	174070	3,968	5,357
			11:22:39	174,58	174580	3,959	5,357
			11:22:40	175,09	175090	3,968	5,347
			11:22:41	175,09	175090	3,968	5,347
			11:22:42	174,58	174580	3,959	5,347
			11:22:43	175,09	175090	3,968	5,347
			11:22:44	176,1	176100	3,959	5,347
			11:22:45	180,16	180160	4,027	5,347
			11:22:46	182,7	182700	4,027	5,357
			11:22:47	185,24	185240	4,027	5,347
			11:22:48	187,27	187270	4,027	5,347
			11:22:49	189,8	189800	4,027	5,347
			11:22:50	192,34	192340	4,027	5,347
			11:22:51	193,87	193870	4,027	5,347
			11:22:52	195,39	195390	4,037	5,347
			11:22:53	196,91	196910	4,027	5,347
			11:22:54	197,42	197420	4,027	5,347
			11:22:55	198,94	198940	4,037	5,347
			11:22:56	199,96	199960	4,037	5,347

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K6	05/06/2023	11:22:57	200,46	200460	4,037	5,357
			11:22:58	200,97	200970	4,037	5,347
			11:22:59	202,49	202490	4,037	5,347
			11:23:00	203,51	203510	4,047	5,357
			11:23:01	204,52	204520	4,037	5,357
			11:23:02	205,54	205540	4,047	5,357
			11:23:03	206,04	206040	4,037	5,347
			11:23:04	206,55	206550	4,047	5,347
			11:23:05	207,57	207570	4,047	5,357
			11:23:06	207,06	207060	4,047	5,357
			11:23:07	207,57	207570	4,066	5,357
			11:23:08	207,06	207060	4,34	5,357
			11:23:09	207,57	207570	4,33	5,357
			11:23:10	207,57	207570	4,34	5,357
			11:23:11	208,07	208070	4,33	5,357
			11:23:12	207,57	207570	4,34	5,357
			11:23:13	207,57	207570	4,33	5,367
			11:23:14	208,07	208070	4,34	5,357
			11:23:15	208,58	208580	4,34	5,357
			11:23:16	208,58	208580	4,33	5,367
			11:23:17	208,07	208070	4,34	5,367
			11:23:18	209,09	209090	4,34	5,357
			11:23:19	209,09	209090	4,33	5,367
			11:23:20	209,09	209090	4,33	5,367
			11:23:21	209,6	209600	4,34	5,367
			11:23:22	211,12	211120	4,34	5,367
			11:23:23	215,69	215690	4,33	5,367
			11:23:24	220,76	220760	4,33	5,367
			11:23:25	224,32	224320	4,33	6,157
			11:23:26	227,87	227870	4,34	6,157
			11:23:27	230,91	230910	4,33	6,157
			11:23:28	233,45	233450	4,379	6,157
			11:23:29	236,49	236490	4,486	6,157
			11:23:30	238,02	238020	4,486	6,157
			11:23:31	240,05	240050	4,486	6,157
			11:23:32	242,08	242080	4,506	6,157
			11:23:33	243,6	243600	4,516	6,157
			11:23:34	245,63	245630	4,535	6,157
			11:23:35	247,15	247150	4,584	6,148
			11:23:36	247,66	247660	4,594	6,157
			11:23:37	248,17	248170	4,604	6,157

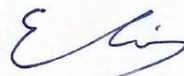
Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT Timur (mm)	LVDT Barat (mm)
				(kN)	(N)		
Fondasi Batu Belah	K6	05/06/2023	11:23:38	248,68	248680	4,613	6,157
			11:23:39	249,69	249690	4,623	6,157
			11:23:40	249,69	249690	4,633	6,157
			11:23:41	250,71	250710	4,701	6,157
			11:23:42	251,21	251210	4,711	6,157
			11:23:43	250,71	250710	4,711	6,148
			11:23:44	251,21	251210	4,711	6,157
			11:23:45	251,21	251210	4,711	6,157
			11:23:46	251,21	251210	4,711	6,157
			11:23:47	251,21	251210	4,711	6,148
			11:23:48	251,21	251210	4,711	6,157
			11:23:49	251,21	251210	4,711	6,157
			11:23:50	251,72	251720	4,711	6,148
			11:23:51	251,72	251720	4,711	6,157
			11:23:52	251,72	251720	4,721	6,148
			11:23:53	251,72	251720	4,74	6,148
			11:23:54	252,23	252230	4,74	6,157
			11:23:55	252,23	252230	4,74	6,157
			11:23:56	251,72	251720	4,74	6,148
			11:23:57	251,72	251720	4,731	6,157
			11:23:58	251,21	251210	4,74	6,157
			11:23:59	251,72	251720	4,74	6,157
			11:24:00	252,23	252230	4,74	6,148
			11:24:01	252,74	252740	4,74	6,157
			11:24:02	252,23	252230	4,74	6,157
			11:24:03	251,72	251720	4,74	6,157
			11:24:04	251,72	251720	4,74	6,157
			11:24:05	252,23	252230	4,74	6,148
			11:24:06	252,23	252230	4,74	6,157
			11:24:07	251,72	251720	4,74	6,157
			11:24:08	251,72	251720	4,74	6,148
			11:24:09	251,72	251720	4,74	6,148
			11:24:10	252,23	252230	4,74	6,148
			11:24:11	252,23	252230	4,74	6,157
			11:24:12	252,23	252230	4,74	6,148
			11:24:13	252,74	252740	4,74	6,148
			11:24:14	252,74	252740	4,74	6,157
			11:24:15	252,74	252740	4,731	6,157
			11:24:16	253,75	253750	4,74	6,148
			11:24:17	261,36	261360	4,74	6,148
			11:24:18	274,56	274560	4,809	6,148

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDt Timur	LVDt Barat
				(kN)	(N)	(mm)	(mm)
Fondasi Batu Belah	K6	05/06/2023	11:24:19	283,69	283690	4,819	6,157
			11:24:20	291,3	291300	4,985	6,821
			11:24:21	295,36	295360	4,995	6,821
			11:24:22	298,92	298920	5,034	6,821
			11:24:23	300,95	300950	5,034	6,821
			11:24:24	302,47	302470	5,043	6,821
			11:24:25	305,52	305520	5,053	6,821
			11:24:26	307,04	307040	5,053	6,821
			11:24:27	309,07	309070	5,063	6,821
			11:24:28	311,1	311100	5,063	6,821
			11:24:29	312,11	312110	5,102	6,821
			11:24:30	313,13	313130	5,434	6,821
			11:24:31	313,64	313640	5,434	6,821
			11:24:32	314,14	314140	5,434	6,821
			11:24:33	314,65	314650	5,434	6,821
			11:24:34	315,16	315160	5,444	6,821
			11:24:35	315,16	315160	5,474	6,821
			11:24:36	315,67	315670	5,483	6,821
			11:24:37	315,67	315670	5,493	6,821
			11:24:38	315,16	315160	5,503	6,821
			11:24:39	314,65	314650	5,513	6,831
			11:24:40	314,65	314650	5,522	7,377
			11:24:41	313,64	313640	5,562	7,377

Yogyakarta, 28 Februari 2024

Diperiksa,
Laboran

(Muchammad Amirul Yahya, S.Pd.)

Disetujui,
Kepala Laboratorium
Mekanika Rekayasa dan Struktur

(Elvis Saputra, S.T., M.T)

Lampiran 2 Hasil Pemeriksaan Uji Geser



LABORATORIUM STRUKTUR DAN MEKANIKA REKAYASA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM. 14,5 Telp. (0274) 895042, 895707 Fax. 895330 Yogyakarta

IASIL PENGUJIAN KUAT GESER PADA FONDASI BLOK BETON DAN BATU BELAI

Nama : Merisa Ayu Pramesti
NIM : 20511213
Asal Instansi : Universitas Islam Indonesia
Keperluan : Tugas Akhir S1

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT (mm)
				(kN)	(N)	
Fondasi Blok Beton	B2	13/06/2023	10:23:07	-0,25	-250	0
			10:23:08	-0,25	-250	0
			10:23:09	0	0	0
			10:23:10	0	0	0
			10:23:11	0	0	0,01
			10:23:12	0	0	-0,01
			10:23:13	0	0	0
			10:23:14	-0,25	-250	0
			10:23:15	0	0	-0,01
			10:23:16	-0,25	-250	0
			10:23:17	-0,25	-250	0
			10:23:18	1,26	1260	-1,005
			10:23:19	1,76	1760	-2,196
			10:23:20	1,76	1760	-2,322
			10:23:21	2,52	2520	-3,972
			10:23:22	2,77	2770	-5,016
			10:23:23	2,77	2770	-5,25
			10:23:24	3,02	3020	-6,889
			10:23:25	3,02	3020	-7,592
			10:23:26	3,78	3780	-9,153
			10:23:27	4,28	4280	-10,304
			10:23:28	4,28	4280	-10,314
			10:23:29	4,79	4790	-10,646
			10:23:30	5,54	5540	-12,559
			10:23:31	5,29	5290	-12,763
			10:23:32	6,05	6050	-14,754
			10:23:33	6,3	6300	-16,169
			10:23:34	6,3	6300	-16,559
			10:23:35	6,55	6550	-18,316

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT (mm)
				(kN)	(N)	
Fondasi Blok Beton	B2	13/06/2023	10:23:36	6,3	6300	-19,711
			10:23:37	6,55	6550	-20,101
			10:23:38	7,06	7060	-21,809
			10:23:39	7,06	7060	-21,955
			10:23:40	7,31	7310	-23,673
			10:23:41	7,81	7810	-24,883
			10:23:42	7,81	7810	-25,166
			10:23:43	10,08	10080	-26,483
			10:23:44	10,58	10580	-26,62
			10:23:45	10,58	10580	-26,815
			10:23:46	11,09	11090	-26,883
			10:23:47	10,84	10840	-26,991
			10:23:48	11,34	11340	-27,069
			10:23:49	11,09	11090	-27,137
			10:23:50	11,34	11340	-27,303
			10:23:51	11,84	11840	-27,439
			10:23:52	11,59	11590	-27,488
			10:23:53	11,84	11840	-27,635
			10:23:54	12,6	12600	-27,791
			10:23:55	12,35	12350	-27,83
			10:23:56	12,6	12600	-28,025
			10:23:57	13,1	13100	-28,152
			10:23:58	12,85	12850	-28,201
			10:23:59	13,36	13360	-28,396
			10:24:00	13,86	13860	-28,552
			10:24:01	13,86	13860	-28,571
			10:24:02	14,36	14360	-28,796
			10:24:03	14,87	14870	-29,02
			10:24:04	15,37	15370	-29,196
			10:24:05	15,37	15370	-29,284
			10:24:06	15,37	15370	-29,469
			10:24:07	16,13	16130	-29,635
			10:24:08	16,88	16880	-29,82
			10:24:09	17,39	17390	-29,996
			10:24:10	18,14	18140	-30,133
			10:24:11	7,56	7560	-31,333
			10:24:12	7,06	7060	-31,421
			10:24:13	7,06	7060	-31,44
			10:24:14	7,06	7060	-31,45
			10:24:15	6,8	6800	-31,45
			10:24:16	7,06	7060	-31,45

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT (mm)
				(kN)	(N)	
Fondasi Blok Beton	B2	13/06/2023	10:24:17	6,8	6800	-31,46
			10:24:18	7,06	7060	-31,46
Fondasi Blok Beton	B3	13/06/2023	10:55:55	0	0	0
			10:55:56	0	0	0
			10:55:57	0	0	-0,01
			10:55:58	0	0	0
			10:55:59	0	0	0
			10:56:00	0	0	0
			10:56:01	0	0	0
			10:56:02	0	0	-0,01
			10:56:03	0	0	0
			10:56:04	0,25	250	0
			10:56:05	0	0	0
			10:56:06	0,25	250	0
			10:56:07	0	0	0
			10:56:08	0,76	760	-0,371
			10:56:09	1,76	1760	-1,708
			10:56:10	2,02	2020	-2,664
			10:56:11	2,52	2520	-4,84
			10:56:12	3,02	3020	-6,528
			10:56:13	2,77	2770	-6,87
			10:56:14	2,77	2770	-6,86
			10:56:15	3,02	3020	-8,851
			10:56:16	3,28	3280	-10,792
			10:56:17	3,78	3780	-11,095
			10:56:18	4,03	4030	-12,793
			10:56:19	4,54	4540	-14,676
			10:56:20	5,04	5040	-16,618
			10:56:21	5,29	5290	-18,53
			10:56:22	5,29	5290	-18,618
			10:56:23	6,8	6800	-20,111
			10:56:24	8,32	8320	-21,097
			10:56:25	8,82	8820	-21,633
			10:56:26	9,32	9320	-22,053
			10:56:27	9,83	9830	-22,356
			10:56:28	9,83	9830	-22,629
			10:56:29	9,83	9830	-22,883
			10:56:30	10,33	10330	-23,087
			10:56:31	10,58	10580	-23,312
			10:56:32	10,84	10840	-23,517
			10:56:33	11,09	11090	-23,683

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT (mm)
				(kN)	(N)	
Fondasi Blok Beton	B3	13/06/2023	10:56:34	11,09	11090	-23,888
			10:56:35	11,34	11340	-24,112
			10:56:36	11,59	11590	-24,336
			10:56:37	11,84	11840	-24,561
			10:56:38	12,1	12100	-24,756
			10:56:39	12,85	12850	-24,99
			10:56:40	8,57	8570	-25,625
			10:56:41	4,03	4030	-26,795
			10:56:42	3,53	3530	-27,693
			10:56:43	3,28	3280	-27,693
			10:56:44	3,28	3280	-27,693
			10:56:45	3,53	3530	-27,703
Fondasi Blok Beton	B4	13/06/2023	09:53:28	0	0	0
			09:53:29	0	0	0
			09:53:30	0	0	0
			09:53:31	0	0	0
			09:53:32	0	0	0
			09:53:33	0	0	0
			09:53:34	0	0	0
			09:53:35	0	0	-0,01
			09:53:36	0	0	0,01
			09:53:37	0,5	500	-0,127
			09:53:38	2,52	2520	-2,371
			09:53:39	3,02	3020	-3,318
			09:53:40	2,77	2770	-3,318
			09:53:41	2,52	2520	-3,308
			09:53:42	2,77	2770	-3,308
			09:53:43	2,52	2520	-3,308
			09:53:44	5,54	5540	-6,03
			09:53:45	5,29	5290	-6,04
			09:53:46	8,57	8570	-8,372
			09:53:47	7,31	7310	-8,568
			09:53:48	8,82	8820	-9,573
			09:53:49	8,32	8320	-9,602
			09:53:50	9,32	9320	-10,148
			09:53:51	8,82	8820	-10,158
			09:53:52	9,58	9580	-10,587
			09:53:53	9,58	9580	-10,597
			09:53:54	1,01	1010	-12,695
			09:53:55	0,76	760	-12,705
			09:53:56	0,76	760	-12,705

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT (mm)
				(kN)	(N)	
Fondasi Batu Belah	B4	13/06/2023	09:53:57	0,76	760	-12,705
			09:53:58	0,76	760	-12,695
			09:53:59	0,76	760	-12,705
			09:54:00	0,5	500	-12,705
			09:54:01	1,26	1260	-13,856
			09:54:02	1,26	1260	-13,847
			09:54:03	1,26	1260	-13,847
			09:54:04	1,01	1010	-13,847
			09:54:05	1,01	1010	-13,847
			09:54:06	1,01	1010	-13,847
			09:54:07	1,01	1010	-13,847
			09:54:08	1,01	1010	-13,856
Fondasi Batu Belah	K1	13/06/2023	09:19:10	0	0	-0,01
			09:19:11	0	0	0
			09:19:12	0	0	0
			09:19:13	0	0	-0,01
			09:19:14	0	0	-0,01
			09:19:15	0	0	-0,01
			09:19:16	-0,25	-250	0
			09:19:17	0	0	-0,01
			09:19:18	-0,25	-250	0
			09:19:19	2,02	2020	-0,02
			09:19:20	2,77	2770	-0,127
			09:19:21	3,78	3780	-0,566
			09:19:22	4,54	4540	-1,122
			09:19:23	6,05	6050	-1,854
			09:19:24	6,55	6550	-2,264
			09:19:25	6,8	6800	-2,625
			09:19:26	7,31	7310	-2,957
			09:19:27	7,31	7310	-3,298
			09:19:28	7,06	7060	-3,308
			09:19:29	7,06	7060	-3,298
			09:19:30	8,57	8570	-3,659
			09:19:31	9,07	9070	-3,893
			09:19:32	9,07	9070	-3,981
			09:19:33	9,32	9320	-4,089
			09:19:34	9,58	9580	-4,167
			09:19:35	9,32	9320	-4,333
			09:19:36	9,58	9580	-4,42
			09:19:37	9,32	9320	-4,42
			09:19:38	10,33	10330	-4,606

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT (mm)
				(kN)	(N)	
Fondasi Batu Belah	K1	13/06/2023	09:19:39	9,83	9830	-4,625
			09:19:40	10,33	10330	-4,625
			09:19:41	10,84	10840	-4,762
			09:19:42	10,58	10580	-4,859
			09:19:43	11,09	11090	-4,908
			09:19:44	11,59	11590	-5,094
			09:19:45	11,59	11590	-5,172
			09:19:46	11,84	11840	-5,211
			09:19:47	12,6	12600	-5,406
			09:19:48	12,1	12100	-5,533
			09:19:49	11,34	11340	-5,64
			09:19:50	12,85	12850	-5,747
			09:19:51	13,1	13100	-5,865
			09:19:52	12,85	12850	-5,874
			09:19:53	14,11	14110	-6,03
			09:19:54	14,11	14110	-6,265
			09:19:55	14,11	14110	-6,284
			09:19:56	15,37	15370	-6,557
			09:19:57	15,12	15120	-6,645
			09:19:58	16,13	16130	-6,753
			09:19:59	16,88	16880	-7,055
			09:20:00	16,63	16630	-7,084
			09:20:01	18,4	18400	-7,397
			09:20:02	17,89	17890	-7,484
			09:20:03	19,66	19660	-7,758
			09:20:04	19,4	19400	-7,904
			09:20:05	20,92	20920	-8,138
			09:20:06	20,66	20660	-8,353
			09:20:07	22,93	22930	-8,665
			09:20:08	22,43	22430	-8,802
			09:20:09	23,18	23180	-9,163
			09:20:10	20,92	20920	-9,202
			09:20:11	24,44	24440	-9,319
			09:20:12	25,7	25700	-9,456
			09:20:13	25,7	25700	-9,66
			09:20:14	26,71	26710	-10,041
			09:20:15	27,97	27970	-10,412
			09:20:16	29,74	29740	-10,783
			09:20:17	30,24	30240	-11,027
			09:20:18	29,74	29740	-11,27
			09:20:19	9,58	9580	-13,661

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT (mm)
				(kN)	(N)	
Fondasi Batu Belah	K1	13/06/2023	09:20:20	9,32	9320	-13,69
			09:20:21	9,32	9320	-13,788
			09:20:22	8,57	8570	-14,061
			09:20:23	7,81	7810	-14,403
			09:20:24	7,31	7310	-14,559
			09:20:25	7,31	7310	-14,598
			09:20:26	7,31	7310	-14,598
			09:20:27	7,06	7060	-14,608
			09:20:28	7,31	7310	-14,608
			09:20:29	7,06	7060	-14,617
			09:20:30	7,06	7060	-14,617
Fondasi Batu Belah	K2	12/06/2023	09:42:13	-0,25	-250	-0,01
			09:42:14	-0,25	-250	0
			09:42:15	-0,25	-250	0
			09:42:16	0	0	0
			09:42:17	-0,25	-250	0
			09:42:18	-0,25	-250	0
			09:42:19	-0,25	-250	-0,01
			09:42:20	-0,25	-250	0
			09:42:21	-0,25	-250	-0,01
			09:42:22	-0,25	-250	0
			09:42:23	-0,25	-250	0
			09:42:24	0	0	0
			09:42:25	0,25	250	-0,059
			09:42:26	0,76	760	-0,244
			09:42:27	0,76	760	-0,4
			09:42:28	1,01	1010	-0,507
			09:42:29	1,01	1010	-0,625
			09:42:30	1,26	1260	-0,781
			09:42:31	1,51	1510	-0,917
			09:42:32	1,76	1760	-1,044
			09:42:33	2,02	2020	-1,181
			09:42:34	2,27	2270	-1,278
			09:42:35	2,27	2270	-1,415
			09:42:36	2,77	2770	-1,552
			09:42:37	3,28	3280	-1,727
			09:42:38	3,53	3530	-1,864
			09:42:39	3,28	3280	-1,961
			09:42:40	4,54	4540	-2,537
			09:42:41	5,04	5040	-2,908
			09:42:42	5,54	5540	-3,142

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT
				(kN)	(N)	(mm)
Fondasi Batu Belah	K2	12/06/2023	09:42:43	5,8	5800	-3,357
			09:42:44	6,05	6050	-3,532
			09:42:45	6,05	6050	-3,728
			09:42:46	6,3	6300	-3,923
			09:42:47	7,56	7560	-4,196
			09:42:48	7,81	7810	-4,859
			09:42:49	8,32	8320	-5,221
			09:42:50	8,32	8320	-5,455
			09:42:51	8,82	8820	-5,611
			09:42:52	8,57	8570	-5,728
			09:42:53	8,82	8820	-5,767
			09:42:54	8,82	8820	-5,884
			09:42:55	8,82	8820	-5,933
			09:42:56	8,82	8820	-5,991
			09:42:57	8,82	8820	-6,04
			09:42:58	8,57	8570	-6,06
			09:42:59	9,07	9070	-6,138
			09:43:00	8,82	8820	-6,187
			09:43:01	9,07	9070	-6,235
			09:43:02	9,07	9070	-6,274
			09:43:03	9,32	9320	-6,323
			09:43:04	9,32	9320	-6,431
			09:43:05	9,58	9580	-6,518
			09:43:06	9,32	9320	-6,538
			09:43:07	9,83	9830	-6,655
			09:43:08	10,08	10080	-6,733
			09:43:09	9,58	9580	-6,762
			09:43:10	10,08	10080	-6,899
			09:43:11	10,33	10330	-6,996
			09:43:12	9,83	9830	-7,016
			09:43:13	10,33	10330	-7,094
			09:43:14	10,33	10330	-7,192
			09:43:15	9,83	9830	-7,231
			09:43:16	10,58	10580	-7,289
			09:43:17	10,84	10840	-7,406
			09:43:18	10,58	10580	-7,455
			09:43:19	11,09	11090	-7,504
			09:43:20	11,09	11090	-7,65
			09:43:21	10,58	10580	-7,68
			09:43:22	11,59	11590	-7,758
			09:43:23	11,59	11590	-7,884

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT (mm)
				(kN)	(N)	
Fondasi Batu Belah	K2	12/06/2023	09:43:24	11,09	11090	-7,904
			09:43:25	11,59	11590	-8,011
			09:43:26	11,59	11590	-8,099
			09:43:27	11,34	11340	-8,119
			09:43:28	12,35	12350	-8,236
			09:43:29	11,84	11840	-8,324
			09:43:30	12,35	12350	-8,392
			09:43:31	12,35	12350	-8,519
			09:43:32	12,1	12100	-8,558
			09:43:33	12,85	12850	-8,694
			09:43:34	12,6	12600	-8,802
			09:43:35	13,1	13100	-8,86
			09:43:36	13,36	13360	-9,055
			09:43:37	12,85	12850	-9,104
			09:43:38	13,86	13860	-9,28
			09:43:39	13,36	13360	-9,387
			09:43:40	14,36	14360	-9,563
			09:43:41	13,61	13610	-9,699
			09:43:42	14,36	14360	-9,807
			09:43:43	14,62	14620	-9,992
			09:43:44	14,62	14620	-10,041
			09:43:45	14,62	14620	-10,334
			09:43:46	14,87	14870	-10,431
			09:43:47	14,62	14620	-10,636
			09:43:48	15,37	15370	-10,724
			09:43:49	14,87	14870	-10,89
			09:43:50	15,37	15370	-11,036
			09:43:51	14,87	14870	-11,173
			09:43:52	15,62	15620	-11,29
			09:43:53	15,12	15120	-11,407
			09:43:54	15,88	15880	-11,622
			09:43:55	15,12	15120	-11,671
			09:43:56	15,88	15880	-11,915
			09:43:57	16,13	16130	-11,983
			09:43:58	16,13	16130	-12,188
			09:43:59	16,38	16380	-12,276
			09:44:00	15,88	15880	-12,461
			09:44:01	16,63	16630	-12,617
			09:44:02	16,13	16130	-12,744
			09:44:03	17,14	17140	-12,988
			09:44:04	16,63	16630	-13,027

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT (mm)
				(kN)	(N)	
Fondasi Batu Belah	K2	12/06/2023	09:44:05	16,63	16630	-13,3
			09:44:06	12,35	12350	-14,139
			09:44:07	5,8	5800	-14,9
			09:44:08	5,8	5800	-14,891
			09:44:09	5,8	5800	-14,891
			09:44:10	5,54	5540	-14,9
			09:44:11	5,8	5800	-14,9
			09:44:12	5,8	5800	-14,9
			09:44:13	5,8	5800	-14,9
			09:44:14	4,54	4540	-14,891
			09:44:15	2,77	2770	-14,764
			09:44:16	2,52	2520	-14,53
			09:44:17	2,02	2020	-14,393
			09:44:18	2,02	2020	-14,266
			09:44:19	1,76	1760	-14,198
			09:44:20	1,26	1260	-14,13
			09:44:21	1,51	1510	-14,091
			09:44:22	1,26	1260	-14,061
			09:44:23	1,51	1510	-14,032
			09:44:24	1,26	1260	-14,022
			09:44:25	1,01	1010	-14,003
			09:44:26	1,26	1260	-13,993
			09:44:27	1,26	1260	-13,993
			09:44:28	1,26	1260	-13,983
			09:44:29	1,26	1260	-13,964
			09:44:30	0,76	760	-13,934
			09:44:31	1,01	1010	-13,915
			09:44:32	1,01	1010	-13,905
			09:44:33	1,01	1010	-13,886
			09:44:34	1,01	1010	-13,866
			09:44:35	0,76	760	-13,847
			09:44:36	0,76	760	-13,827
Fondasi Batu Belah	K3	12/06/2023	14:17:10	0	0	0,01
			14:17:11	0	0	0,01
			14:17:12	0	0	0,01
			14:17:13	0	0	0,01
			14:17:14	0	0	0,01
			14:17:15	0	0	0
			14:17:16	0	0	0
			14:17:17	0	0	0,01
			14:17:18	-0,25	-250	0,01

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT (mm)
				(kN)	(N)	
Fondasi Batu Belah	K3	12/06/2023	14:17:19	0	0	0,01
			14:17:20	0	0	0
			14:17:21	0,5	500	0,01
			14:17:22	2,27	2270	-0,078
			14:17:23	3,78	3780	-0,254
			14:17:24	5,54	5540	-0,517
			14:17:25	6,8	6800	-0,829
			14:17:26	7,31	7310	-1,054
			14:17:27	7,31	7310	-1,142
			14:17:28	7,81	7810	-1,239
			14:17:29	8,57	8570	-1,366
			14:17:30	8,06	8060	-1,444
			14:17:31	9,83	9830	-1,698
			14:17:32	10,33	10330	-1,961
			14:17:33	10,33	10330	-2,108
			14:17:34	10,08	10080	-2,196
			14:17:35	10,33	10330	-2,235
			14:17:36	11,34	11340	-2,449
			14:17:37	10,84	10840	-2,488
			14:17:38	11,59	11590	-2,674
			14:17:39	11,59	11590	-2,771
			14:17:40	12,1	12100	-2,879
			14:17:41	12,1	12100	-3,093
			14:17:42	12,35	12350	-3,162
			14:17:43	12,35	12350	-3,396
			14:17:44	12,6	12600	-3,464
			14:17:45	12,6	12600	-3,679
			14:17:46	13,36	13360	-3,845
			14:17:47	12,85	12850	-3,952
			14:17:48	13,86	13860	-4,206
			14:17:49	13,61	13610	-4,245
			14:17:50	13,86	13860	-4,479
			14:17:51	14,62	14620	-4,674
			14:17:52	14,11	14110	-4,742
			14:17:53	15,12	15120	-4,938
			14:17:54	14,36	14360	-5,055
			14:17:55	15,88	15880	-5,26
			14:17:56	15,12	15120	-5,328
			14:17:57	16,38	16380	-5,621
			14:17:58	15,62	15620	-5,66
			14:17:59	16,38	16380	-5,943

Keterangan	Kode Sampel	Tanggal	Waktu	Beban		LVDT (mm)
				(kN)	(N)	
Fondasi Batu Belah	K3	12/06/2023	14:18:00	16,63	16630	-6,001
			14:18:01	16,88	16880	-6,304
			14:18:02	17,89	17890	-6,45
			14:18:03	17,64	17640	-6,743
			14:18:04	18,9	18900	-7,016
			14:18:05	18,14	18140	-7,182
			14:18:06	19,15	19150	-7,572
			14:18:07	19,66	19660	-7,689
			14:18:08	19,66	19660	-7,982
			14:18:09	21,17	21170	-8,255
			14:18:10	21,17	21170	-8,411
			14:18:11	20,92	20920	-8,753
			14:18:12	22,18	22180	-9,114
			14:18:13	22,43	22430	-9,241
			14:18:14	21,42	21420	-9,563
			14:18:15	8,06	8060	-12,041
			14:18:16	8,32	8320	-12,041
			14:18:17	8,32	8320	-13,378
			14:18:18	8,32	8320	-13,544
			14:18:19	8,57	8570	-14,881
			14:18:20	8,57	8570	-15,018
			14:18:21	8,57	8570	-15,681
			14:18:22	8,57	8570	-16,052
			14:18:23	8,57	8570	-16,218
			14:18:24	8,57	8570	-16,725
			14:18:25	8,57	8570	-16,803
			14:18:26	8,82	8820	-16,969
			14:18:27	8,82	8820	-17,213
			14:18:28	8,82	8820	-17,438
			14:18:29	8,57	8570	-17,438
			14:18:30	8,57	8570	-17,447
			14:18:31	8,57	8570	-17,438
			14:18:32	8,57	8570	-17,438
			14:18:33	8,57	8570	-17,438
			14:18:34	8,57	8570	-17,447
			14:18:35	8,57	8570	-17,447

Yogyakarta, 28 Februari 2024

Disetujui,
Kepala Laboratorium
Mekanika Rekayasa dan Struktur

Diperiksa,
Laboran



Muhammad Amirul Yahya, S.Pi



(Elvis Saputra, S.T., M.T)