



# JURNAL TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PENGELOLAAN LABORATORIUM



Published by  
**UNIVERSITAS ANDALAS**

## INOVASI ALAT UJI GESER LANGSUNG PORTABLE

Muhammad Fahriddin<sup>1\*</sup>, Aninda Tifani Puari<sup>2</sup>, Uci Mardiani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, 25163

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang 25163

\*) Email: [anindatifani@yahoo.com](mailto:anindatifani@yahoo.com)

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat uji geser langsung yang ringan dan dapat dibawa ke lapangan. Alat tersebut merupakan inovasi dari alat uji geser langsung yang dibuat di laboratorium dengan menggunakan beban yang relatif berat. Selain itu, alat uji geser yang ada memiliki spesifikasi khusus untuk ditempatkan di laboratorium dan tidak memungkinkan untuk perekaman data di lapangan. Sedangkan contoh tanah sebagian besar dianalisis langsung di lapangan dengan metode khusus dan memerlukan perlakuan khusus untuk mencegah gangguan fisik akibat transportasi. Inovasi peralatan tersebut dibuat khusus untuk pengujian geser langsung sesuai dengan standar metode yang ada, untuk mendapatkan hasil yang serupa. Namun, ada sedikit perubahan pada prosedur pengujian karena inovasi khusus, yaitu mengubah beban yang diterapkan oleh besi berat menjadi tekanan dengan tekanan pengenal. Kesimpulannya, alat uji geser yang dimodifikasi telah diuji dan kompatibel sebagai uji geser bergerak di lapangan.

**Kata Kunci :** Uji geser langsung, pembebanan yang diterapkan, inovasi portabel, nilai tekanan.

### Abstract

*The purpose of this research is to make a direct shear test device that is lightweight and can be brought into the field. The equipment is an innovation of the direct shear test equipment that was made in the laboratory using relative heavy loads. In addition, the existing shear test equipment had specific for placing in the laboratory and been not possible for data recording in the field. Meanwhile, the soil samples are mostly analyzed directly in the field with a special method and requires special treatment to prevent physical disturbance due to transportation. The innovated equipment was made specifically for direct shear testing in accordance with standardized existing method, to obtain the similar result. However, there were slight changes to the test procedure due to a specific innovation, namely changing the load applied by heavy iron to pressure with rated pressure. In conclusion, the modified shear test equipment had been tested and compatible as a mobile shear test in the field.*

**Keywords:** Direct shear test, load applied, portable innovation, rated pressure

### I. Pendahuluan

Pengujian analisa kuat geser merupakan pengujian fundamental di bidang konstruksi sipil (Medzvieckas et al., 2017). Uji Geser Langsung adalah suatu prosedur percobaan yang dilakukan dalam praktek dan penelitian rekayasa geoteknik yang bertujuan untuk mengetahui kuat geser suatu bahan tanah. Kuat geser didefinisikan sebagai tahanan maksimum yang dapat ditahan oleh suatu bahan ketika mengalami gaya geser (*Direct Shear Test | Geoengineer.Org*, n.d.; Enquan & Qiong, 2019).

Analisa kuat geser pada tanah dilakukan untuk mengetahui kuat gaya perlawanan butir-butir tanah terhadap desakan atau tarikan. Analisis direkomendasikan dilakukan langsung di lapangan (Nurdian et al., 2015). Dalam pengujian geser langsung di laboratorium jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas yang ada selama ini, terdapat tiga masalah utama yang menjadi kendala untuk pengujian langsung di

lapangan terkait keamanan dan kemudahan pemindahan alat. Kendala tersebut antara lain, berat alat uji geser berkisar 200 kilogram (kg) lebih sehingga menyulitkan untuk mobilisasi. Pengujian yang tidak dapat langsung dilakukan di lapangan tidak efisien secara waktu pengujian. Dari pengujian yang telah dilakukan dengan alat tersebut, beban-beban untuk memberikan tekanan normal sangat banyak. Sehingga dengan kualifikasi alat tersebut, untuk meletakkan beban, pelaku pengujian harus mempunyai kekuatan mengangkat beban minimal 20 kg. Hal ini akan sulit dan tidak memenuhi segi keamanan kerja jika dilakukan oleh mahasiswa perempuan (NA, 2011).

Inovasi alat uji geser bertujuan agar alat dapat dipergunakan langsung dipergunakan di lapangan dengan kualifikasi berat alat maksimal 10 kg sehingga dapat dimobilisasi kelapangan dan pengujian dapat dilakukan secara aman oleh mahasiswa perempuan. Alat yang dirancang

akan melalui standarisasi uji kelayakan alat mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 2813:2008 dan 3420:2016.

## II. Metode Penelitian

### 2.1 Alat dan Bahan Penelitian

Sampel tanah, ring geser, ring tekan, beserta komponen rangkaian alat (Gambar 1)



**Gambar 1.** Sampel tanah, ring geser, ring tekan, beserta komponen rangkaian alat

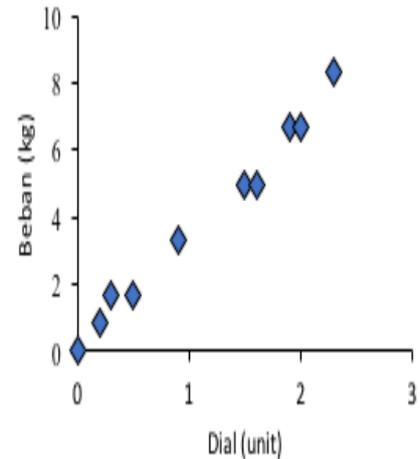
### 2.2 Metode Penelitian

Rancangan alat dibuat dalam prototype sebelum dilakukan perangkaian alat. Rancangan alat uji geser langsung dibuat mengacu pada prinsip kerja pengujian yang sama persis dengan yang telah distandarkan. Setelah alat dirangkai, kemudian dilakukan uji coba alat pada sampel tanah dengan prosedur standar alat uji geser yaitu (*Direct Shear Test*) ASTM D-3080-04. Hasil pengujian sampel pada rangkaian alat dibandingkan terhadap hasil pengujian sampel dengan alat yang ada di laboratorium. Sebelum dilakukan pengujian, dilakukan kalibrasi terhadap ring geser dan ring tekan.

Setelah kedua ring dikalibrasi, maka pengujian performa rangkaian alat dilakukan. Tanah yang diuji adalah tanah yang telah dilakukan pengujian sebelumnya yang telah diketahui propertiesnya dengan hasil yang sama sesuai yang di standarkan untuk pekerjaan laboratorium. Tanah tersebut adalah tanah pasir berlempung dengan nilai bahan uji disiapkan terlebih dahulu, yaitu sampel tanah yang  $\varnothing$  6.5 cm dengan ketebalan 2 cm. Sampel tanah dimasukkan ke dalam cincin uji, kemudian diberi tekanan dengan cara memutar engkol beban yang berada di atas ring beban, pada saat yang bersamaan engkol pada ring geser diputar secara perlahan, selanjutnya pada saat diberikan tekanan tertentu dengan melihat dial indikator pada ring tekan saat itu juga dial indikator yang berada pada ring geser dibaca, pembacaan ini dilakukan sampai dial indikator pada ring geser konstan.

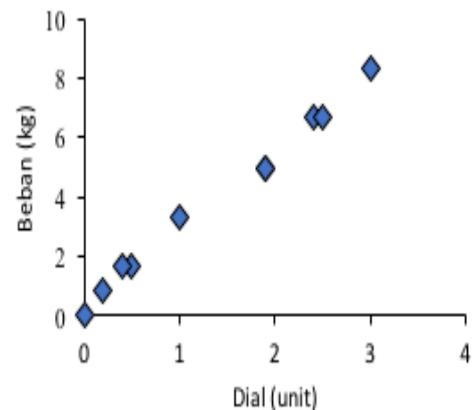
## III. Hasil dan Pembahasan

Sebelum rangkaian alat dioperasikan untuk testing uji geser pada sampel tanah, dilakukan kalibrasi untuk mencapai ketelurusan pengukuran rangkaian alat dengan SNI. Gambar 2 menunjukkan hasil kalibrasi dari ring geser.



**Gambar 2.** Kalibrasi ring geser

Dari gambar 2 terlihat bahwa nilai beban meningkat dengan nilai dial (unit). Selain ring geser, kalibrasi juga dilakukan untuk ring tekan. Gambar 3 menunjukkan hasil kalibrasi untuk ring tekan.

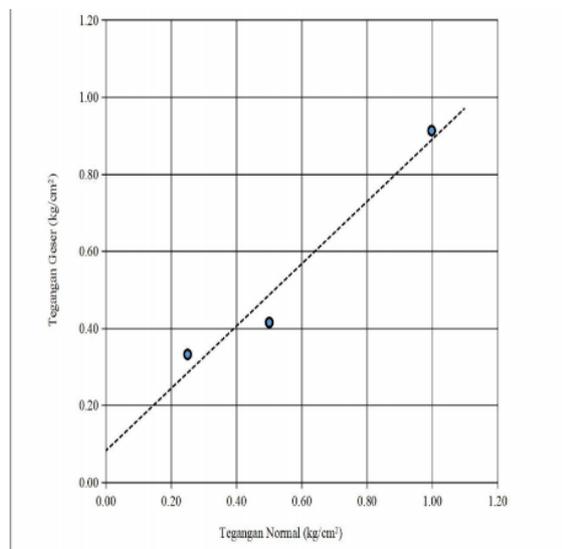


**Gambar 3.** Kalibrasi ring tekan

Terhadap hasil catatan terhadap pengujian selanjutnya dilakukan analisis data sesuai dengan prosedur (SNI). Hasil analisis data tersebut ditampilkan pada Tabel 1 dan Gambar 4.

**Tabel 1.** Hasil analisis data dengan variasi beban dan dial perpindahan

Dial Perpindahan	Beban normal 8.3 kg		Beban normal 16.6 kg		Beban normal 33.2 kg		kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
	Dial	3 (Tekan)	Dial	6 (Tekan)	Dial	12.1 (Tekan)		
	Geser	Gaya (kg)	Geser	Geser (kg)	Geser	Geser (kg)		
0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.25	0.332
65	2	6.89	1	3.44	2	6.89		
130	2	6.89	1	3.44	2	6.89		
195	2.1	7.23	2	6.89	6.6	22.72	0.50	0.415
260	2	6.89	2	6.89	5.2	17.90		
325	2.1	7.23	3	10.33	6.2	21.35	1.00	0.913
390	2	6.89	3	10.33	7	24.10		
455	2	6.89	3.5	12.05	8	27.54	Kohesi (c)	0.082
520	3	10.33	3.9	13.43	8.8	30.30		
585	3	10.33	3.8	13.08			Sdt Geser	38.96
650	3.2	11.02	3.9	13.43				
715			4	13.77				
780								
845								
910								
975								
1040								



Gambar 3. Grafik hubungan tegangan normal terhadap tegangan geser pada uji alat

Berdasarkan hasil pengujian sampel, maka dapat dilakukan perbandingan terhadap sampel yang sama yang diuji dengan alat ini, dibandingkan dengan sampel yang diuji dengan alat yang ada di laboratorium. Terdapat perbedaan antara hasil pengujian lapangan dan pengujian laboratorium yaitu: (i) Kohesi : 0.12 (labor) dan 0.08 (lapangan). (ii) Sudut geser : 37 (labor) dan 39 (lapangan)

Hasil tersebut menunjukkan nilai yang cukup baik. Mengingat tentunya pasti ada perbedaan dengan dari beberapa pengujian meski dilakukan terhadap tanah yang sama. Perbedaan yang terjadi pada sudut geser dalam hanya sekitar 5% menunjukkan bahwa alat yang dibuat telah berfungsi dengan baik dan hasil pengujian ini dapat dikatakan relatif sama.

### Kesimpulan

Pada penelitian yang telah dilakukan dengan membuat alat Uji Geser Langsung Portable yang Aman dan Handal maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian relatif sama dengan hasil pengujian dengan alat Laboratorium yang sudah ada.
2. Pengujian dapat dilakukan dengan lebih aman dikarenakan tidak diperlukan mengangkat beban yang berat.
3. Perlu kehati-hatian saat memutar engkol ring geser, karena harus bersamaan dengan perputaran pada engkol ring tekan.
4. Prosedur pemakaian alat seperti yang telah dijelaskan, mesti dijalankan dengan baik agar pengujian memberikan hasil yang memuaskan.

### Ucapan Terima Kasih

Kegiatan Penelitian ini merupakan salah satu upaya DIKTI untuk meningkatkan daya saing SDM Pranata Laboran Pendidikan Indonesia sebagai profesindan bagian dari civitas akademika perguruan tinggi yang diberikan tugas, tanggungjawab dan wewenang untuk melakukan pengelolaan laboratorium pendidikan yang perlu diberi ruang untuk mengembangkan profesinya.

Selanjutnya kami mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dalam hal ini DIKTI yang untuk pertama kalinya memberi kesempatan kepada PLP untuk dapat mengembangkan profesinya dengan cara memberikan alokasi anggaran untuk penelitian ini. Pimpinan Fakultas Teknik dan Jurusan Teknik Sipil atas dukungan yang diberikan agar penelitian kami tetap terus

berjalan ditengah pandemik Corona-19 ini. Ucapan terimakasih juga kami ucapkan kepada **Prof. Abdul Hakam, Ph.D** yang terus memantau dan membimbing hingga alat yang direncanakan dapat diselesaikan dengan sangat baik dan diuji sehingga dapat berfungsi seperti yang diharapkan.

### Daftar Pustaka

- Direct Shear Test* | *Geoengineer.org*. (n.d.). Retrieved May 15, 2022, from <https://www.geoengineer.org/education/laboratory-testing/direct-shear-test>
- Enquan, Z., & Qiong, W. (2019). Experimental Investigation on Shear Strength and Liquefaction Potential of Rubber-Sand Mixtures. *Advances in Civil Engineering*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/5934961>
- Medzvieckas, J., Dirgeliene, N., & Skuodis, Š. (2017). Stress-strain States Differences in Specimens during Triaxial Compression and Direct Shear Tests. *Procedia Engineering*, 172(December), 739–745. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.094>
- NA. (2011). Rancangan alat uji geser pada bahan komposit serat alam dengan memperhatikan aspek keterulangan hasil pengujian. *Tugas Akhir*.
- Nurdian, S., Setyanto, & Afriani, L. (2015). Korelasi Parameter Kekuatan Geser Tanah dengan Tanah Lempung Substitusi Pasir. *Jrsdd*, 3(1), 13–26.

ISSN 2621-0878

