

THE UNDRAINED SHEAR STRENGTH OF SOFT CLAY REINFORCED WITH  
A GROUP OF CERAMIC WASTE COLUMN

MOHD HIZZUL SYAFIQ BIN MUHAMED SHUKRI

Thesis submitted in fulfillment of the requirements  
for the award of the  
Bachelor Degree in Civil Engineering

Faculty of Civil Engineering and Earth Resources  
UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

JUNE 2017

## ABSTRAK

Pada zaman ini, disebabkan terdapat tapak pembinaan yang terhad, pemaju mengambil usaha untuk membina bangunan di atas tanah liat lembut. Kaedah pembaikan tanah digunakan untuk mengurangkan kelemahan tanah liat lembut yang mengandungi kekuatan yang rendah dan ciri-ciri kejeleketan yang tinggi. Ruangan tiang batu adalah satu kaedah di mana sebahagian daripada tanah itu digantikan dengan bahan berbutir seperti batu dihancurkan atau pasir. Teknik ruangan tiang batu adalah satu kaedah yang sangat berkesan untuk meningkatkan parameter kekuatan tanah seperti keupayaan galas dan mengurangkan enapan pengukuhan. Sisa seramik digunakan sebagai pengganti agregat halus kerana ia mempunyai ciri-ciri hampir sama seperti pasir. Dalam penggunaan berkesan sisa seramik dalam bahan-bahan pembinaan akan mengurangkan pengumpulan dengan produk di tapak pelupusan dan seterusnya mengurangkan pencemaran alam sekitar. Kajian ini adalah untuk menentukan kekuatan ricih taktersalir tanah liat lembut diperkukuhkan dengan 10 mm dan 13mm diameter kumpulan lajur sisa seramik dengan pelbagai panjang. Peringkat pertama kajian ini adalah penentuan sifat-sifat fizikal dan mekanikal bahan yang digunakan seperti tanah liat lembut dan sisa seramik. Pada peringkat kedua, tiga kumpulan sampel dengan setiap kelompok terdiri daripada lima sampel telah disediakan dengan menggunakan kaedah pemadatan. Semua spesimen 50 mm dan 100 mm tinggi tanah liat kaolin lembut dengan tunggal tiang sisa seramik dengan pelbagai panjang yang 60 mm, 80 mm, dan 100 mm kemudiannya diuji di bawah Ujian Mampatan Tak Terkurung. Hasilnya menunjukkan bahawa kekuatan ricih sampel bertambah apabila ketinggian dan jumlah lajur sisa seramik meningkat.

## **ABSTRACT**

Nowadays, due to limited availability of construction sites, developers take an effort to construct a building on a soft clay soil. Ground improvement methods are used to reduce the weakness of soft clay which is low strength and high compressibility characteristics. Stone column is a method where some of the soil is being replaced with granular material such as crushed rocks or sand. The stone column technique is a very efficient method of improving the strength parameters of soil like bearing capacity and reducing consolidation settlement. Ceramic waste being used as substitute of fine aggregate as it has almost similar properties as sand. An effective utilization of ceramic waste in construction materials will significantly reduce the accumulation of the by product in landfills and thus reduce environmental pollution. This study is to determine the undrained shear strength of soft clay reinforced with 10 mm and 13 mm diameter group ceramic waste column with various lengths. The first stage of the study was determination of the physical and mechanical properties of the material used such as soft clay and ceramic waste. At the second stage, three batches of samples with each batch consists of five samples were prepared by using compaction method. All specimens of 50 mm in diameter and 100 mm in height soft kaolin clay with single ceramic waste columns with various lengths which are 60 mm, 80 mm, and 100 mm was subsequently tested under Unconfined Compression Test. The result shows that the shear strength of samples increases as the height and volume of ceramic waste column increases.