

ANALISIS KAPASITAS FONDASI PRACETAK DENGAN BAHAN TAMBAHAN LIMBAH *STYROFOAM* DAN LIMBAH PLASTIK

Muhamad Farid Ilyas¹, Sri Wiwoho Mudjanarko^{2*}

¹Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Narotama Surabaya

²Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Narotama Surabaya

faridilyas13@gmail.com, *sri.wiwoho@narotama.ac.id

ABSTRAK

Di era moderen saat ini pembangunan perumahan di Indonesia mengalami kemajuan yang sangat pesat. Bentuk fondasi yang selama ini kita ketahui berisi penuh sehingga membutuhkan volume pemakaian batu kali yang besar, tidak ekonomis dan tidak ramah lingkungan. Dengan adanya terobosan baru tentang metode fondasi pracetak yang ramah lingkungan serta pemanfaatan limbah. Limbah *styrofoam* dan limbah plastik adalah limbah yang sulit terurai. Dalam hal ini dapat diselesaikan dengan metode fondasi pracetak berbahan beton dengan bahan tambah limbah *styrofoam* dan limbah plastik. Fondasi pracetak ini merupakan Fondasi dangkal yang pembuatannya dilakukan diluar proyek secara fabrikasi/precast. Dalam pembuatan benda uji fondasi pracetak ini didesain dengan desain yang telah ditentukan dan menggunakan beton mutu K.200 dengan bahan tambah limbah *styrofoam* 0,5 Kg (1,5% dari berat semen) dan limbah plastik 1,97 kg (5% dari berat semen). Dari penelitian ini didapatkan nilai kapasitas beban pada benda uji fondasi pracetak bahan tambah limbah *styrofoam* 1,5% pada usia 14 dan 28 hari sebesar 2,10 Kg/cm² dan 2,44 Kg/cm², sedangkan pada benda uji fondasi pracetak bahan tambah limbah plastik 5% pada usia 14 dan 28 hari sebesar 1,70 Kg/cm² dan 2,04 Kg/cm². Nilai deviasi pengujian laboratorium dengan analisa teoritis (SAP) kode benda uji (STY) pada usia 14, 28 hari adalah -3.50 kg/cm² (62.57%), -4.06 kg/cm² (62.52%). Sedangkan kode benda uji (PLTK) pada usia 14, 28 hari adalah -2.85 kg/cm² (62.65%), -3.43 kg/cm² (62.72%).

Kata kunci : *Fondasi pracetak, limbah styrofoam, limbah plastik, kapasitas beban*

1. PENDAHULUAN

Di era moderen saat ini pembangunan perumahan di Indonesia mengalami kemajuan yang sangat pesat, dengan banyaknya terobosan baru dalam dunia konstruksi. Salah satunya dengan adanya metode beton pracetak, keunggulan dalam penggunaan beton pracetak dibandingkan dengan konvensional, bisa memperkecil biaya dan mempercepat waktu saat pekerjaan dilakukan. Dengan adanya sistem beton pracetak mampu menjawab kebutuhan saat ini dan kualitas mutu beton lebih baik dari konvensional. Fondasi merupakan bagian struktur paling bawah dari suatu bangunan, yang pekerjaannya membutuhkan waktu, membutuhkan tenaga kerja dan dilakukan ditempat. Pada saat ini pekerjaan fondasi masih menggunakan metode konvensional dengan salah satu material batu kali dan batu kumpang yang penggunaannya kurang ramah lingkungan. Dalam hal ini dapat diselesaikan dengan metode fondasi pracetak yang ramah lingkungan. Fondasi pracetak adalah fondasi yang sangat sederhana pemasangannya untuk menghemat waktu dan dapat dilakukan diluar pekerjaan pembangunan serta ramah lingkungan.

berdasarkan hal tersebut diatas, maka dilakukan penelitian yang bersifat ekperimental tentang bagaimana membuat fondasi pracetak yang ramah lingkungan dengan bahan tambahan limbah *styrofoam* dan limbah plastik, dalam pekejaannya nanti ada beberapa varian fondasi pracetak sesuai kebutuhan dan memudahkan saat pemasangan dilapangan.

Harapan penulis dalam penelitian ini adalah agar fondasi pracetak ini dapat diproduksi secara massal sehingga mampu memenuhi kebutuhan pembangunan perumahan secara global, serta mampu

menciptakan lapangan pekerjaan baru serta UKM. Serta mampu memanfaatkan dan mengurangi jumlah limbah styrofoam dan limbah plastik yang sampai saat ini masih belum dikelola secara optimal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fondasi pracetak

Fondasi pracetak adalah fondasi yang pengecoran komponennya dibuat ditempat khusus (fabrikasi) dengan ukuran yang sudah ditentukan, lalu dibawa ke lokasi untuk disusun menjadi suatu struktur.

Keunggulan Menggunakan Fondasi Pracetak:

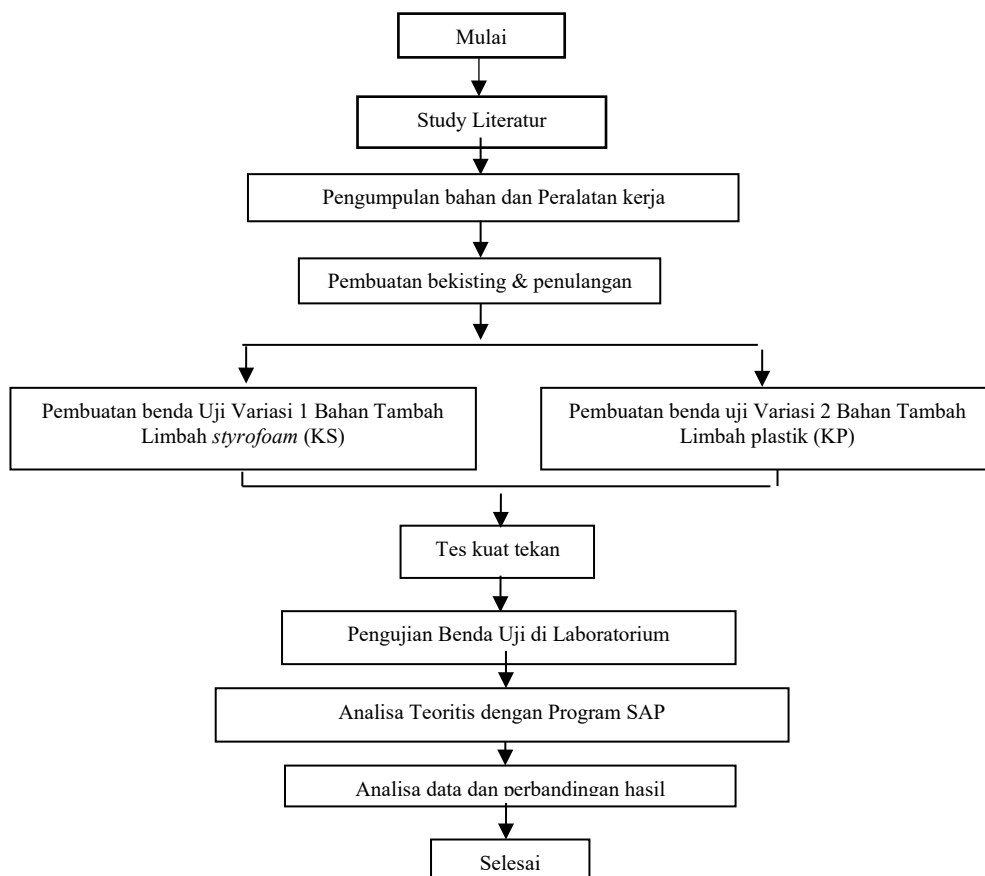
1. Kualitas beton lebih baik
2. Durasi pekerjaan lebih singkat
3. Produksi bisa massal
4. Mereduksi biaya konstruksi, biaya yang di keluarkan lebih kecil
5. Kontinuitas proses produksi, yang dimaksud kontinuitas adalah pelaksanaan pekerjaan tidak terhenti oleh alam (cuaca).

Kekurangan Menggunakan Pondasi Pracetak :

1. Sistem ini relatif baru di Indonesia
2. Fondasi pracetak ini membutuhkan biaya tambahan untuk mengangkut dari tempat fabrikasi ke tempat pelaksanaan proyek.
3. Fondasi pracetak ini memerlukan perawatan sebelum di kirim ketempat pelaksanaan proyek, dan memerlukan tempat yang luas untuk menyimpan beton-beton tersebut.
4. Fondasi pracetak ini memerlukan peralatan berat untuk pemasangannya. peralatan tukang konvensional tidak cukup untuk memindahkan tempat satu ketempat lainnya

3. .METEDEOLOGI PENELITIAN

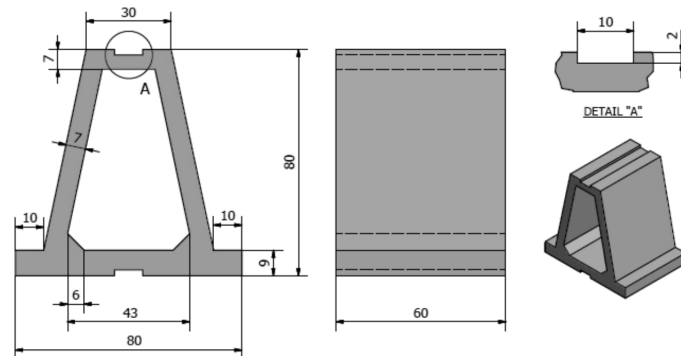
Tahap pelaksanaan dari penelitian ini secara garis besar dapat dilihat pada bagan alir di bawah ini:



Gambar 1. Bagan Alir Metodologi Penelitian

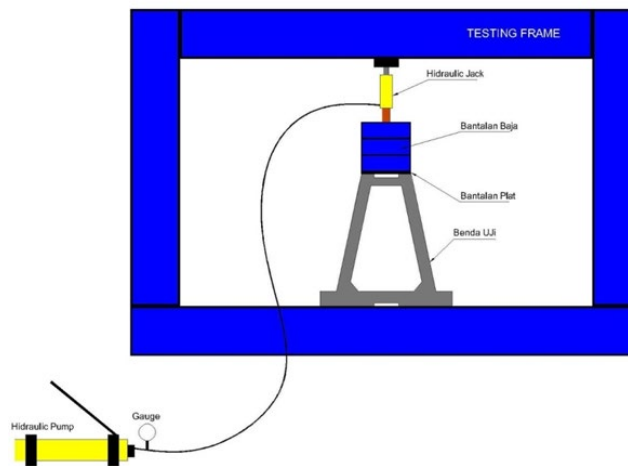
3.1. Desain dan Model Fondasi

Fondasi pracetak dalam penelitian ini mempunyai model fondasi dangkal dengan dimensi lebar atas 30 cm, tinggi 80 cm, lebar 60 cm dan lebar tambahan tapak 10 cm sisi kiri dan kanan, tulangan besi 6 mm seperti terlihat pada **gambar 2**.



Gambar 2: desain fondasi pracetak

Material yang digunakan untuk membuat bekisting fondasi pracetak adalah multiplek tebal 12 mm, lalu sebagai campuran beton adalah material beton mutu K-200 dengan penambahan limbah *styrofoam* 1.5% pada fondasi pracetak variasi 1 dan bahan tambah limbah plastik 5% pada variasi 2. Waktu pengujian benda uji adalah pada usia 14 hari dan 28 hari dengan sketsa pengujian terlihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3: Metode Pengujian Benda Uji

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari desain fondasi pracetak dengan dimensi lebar atas 30 cm, tinggi 80 cm, lebar 60 cm dan lebar tambahan tapak 10 cm sisi kiri dan kanan, tulangan besi 6 mm, mutu K-200 dengan penambahan limbah *styrofoam* 1.5% pada fondasi pracetak variasi 1 dan bahan tambah limbah plastik 5% seperti tampak pada **Gambar 4**.



Gambar 4 : Fondasi Pracetak

Setelah benda uji mencapai usia 14 dan 28 hari lalu dilakukan pengujian kapasitas beban yang berlokasi di Politeknik Negeri Malang dengan menggunakan alat uji kapasitas beban dengan pompa hidrolik seperti tampak pada **Gambar 5**.



Gambar 5 : Pengujian fondasi pracetak



Gambar 6 : Retak pada fondasi pracetak

Hasil pengujian kapasitas beban fondasi pracetak kode benda uji (STY) dan (PLTK) pada usia 14 & 28 hari. Serta nilai deviasi hasil pengujian Laboratorium dengan program SAP 2000 seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Percobaan

Kode Benda Uji	Kapasitas Beban (kg/cm ²)		DEVIASI	Persentase
	LAB	SAP	LAB - SAP	%
STY (14)	2,10	5,6	-3,50	62,57
STY (28)	2,44	6,5	-4,06	62,52
PLTK (14)	1,70	4,55	-2,85	62,65
PLTK (28)	2,04	5,47	-3,43	62,72

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang dilakukan, maka diperoleh kesimpulan dan saran sebagai berikut:

1. Nilai kapasitas beban benda uji fondasi pracetak, untuk kode benda uji STY pada usia 14, 28 hari adalah 2.10 kg/cm², 2.44 kg/cm².
2. Nilai kapasitas beban benda uji fondasi pracetak, untuk kode benda uji PLTK pada usia 14, 28 hari adalah 1.70 kg/cm², 2.04 kg/cm².
3. Hasil analisa teoritis beban benda uji fondasi pracetak menggunakan SAP 2000 untuk kode benda uji STY pada usia 14, 28 hari adalah 5.60 kg/cm², 6.50 kg/cm².
4. Hasil analisa teoritis kapasitas beban benda uji fondasi pracetak menggunakan SAP 2000 untuk kode benda uji PLTK pada usia 14, 28 hari adalah 4.55 kg/cm², 5.47 kg/cm².
5. Deviasi hasil pengujian laboratorium dengan analisis teoritis menggunakan SAP 2000 fondasi pracetak variasi kode benda uji STY pada usia 14 hari adalah -3.50 (62,57%) Kg/cm² sedangkan pada usia 28 hari adalah -4.06 Kg/cm² (62,52%).
6. Deviasi hasil pengujian laboratorium dengan analisis teoritis menggunakan SAP 2000 fondasi pracetak variasi kode benda uji PLTK pada usia 14 hari adalah -2.85 Kg/cm² (62,65%) sedangkan pada usia 28 hari adalah -3.43 Kg/cm² (62,72%).

DAFTAR PUSTAKA

- Koespiadi, K., Kurniawan, F., Arimbawa, G., Mudjanarko, S. W., & Rasidi, N. (2016). Technology Model Precast Foundation For Eco-Friendly Solution. In Proceeding Forum in Research, Science, and Technology (FIRST) 2016. Politeknik Negeri Sriwijaya.Nasional,
- Pratiko (2010). Beton Ringan ber-angregat Limbah botol plastik jenis PET (Poly Ethylene Terephthalate). Seminar Nasional Teknik Sipil 2010. Politeknik Negeri Jakarta
- Putera (2015) 'Karakteristik beton ringan dengan bahan pengisi styrofoam'
- Rismayasari (2012) 'Pembuatan beton campuran limbah plastik dan karakterisasinya'
- SNI 15-2049-2004 Semen PORTLAND
- SNI 03-1974-1990 "Metode pengujian kuat tekan beton"
- SNI DT-91-0008-2007 'Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton'
- SNI 2847:2013 'Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung'
- Soebandono, B., Pujiyanto, A., Kurniawan., (2013). Perilaku Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton Campuran Limbah Plastik HDPE. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika, Vol. 16, No. 1, 76-82, Mei 2013
- Swan, C. L. G. and Sian, B. (2014) 'Penelitian Beton Ringan Non-Struktural Dengan Agregat Styrofoam Bekas'