

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan infrastruktur di Indonesia saat ini mengalami peningkatan yang cukup pesat, khususnya pada sektor konstruksi saluran irigasi dan drainase. Salah satu komponen yang banyak digunakan dalam pembangunan saluran adalah *U-Ditch*, yaitu elemen beton pracetak berbentuk huruf U yang berfungsi untuk mengalirkan air secara efektif. Penggunaan *U-Ditch* dinilai lebih efisien dibandingkan metode konvensional karena memiliki kualitas yang lebih terkontrol serta proses pemasangan yang lebih cepat di lapangan (Satriawan et al., 2025)

U-Ditch di Indonesia masih belum dirancang pas dengan beban yang harus ditanggungnya, makanya perlu ada studi khusus soal kapasitas lenturnya sendiri. *U-Ditch* beton bertulang ini sebenarnya inovasi keren dari beton pracetak, khusus buat saluran drainase atau irigasi. Tinggi salurannya bisa disesuaikan sama kebutuhan lapangan atau elevasi yang diinginkan. Jika beton pracetaknya diproduksi dengan standar bagus, akan menghasilkan sistem konstruksi yang awet. Bahkan, beberapa elemen pracetak udah dikembangkan buat bagian struktur krusial, termasuk sambungan, biar durabilitasnya terjamin (Wagola & Kemal, 2020)

Selain inovasi pada sistem konstruksi, pengembangan material juga menjadi aspek penting dalam meningkatkan kinerja beton. Beton konvensional umumnya memiliki kelemahan pada kuat tarik yang rendah dan rentan terhadap retak. Oleh karena itu, diperlukan material alternatif yang mampu meningkatkan performa beton, salah satunya adalah *ferrocement*. *Ferrocement* merupakan material komposit yang terdiri dari mortar semen dan tulangan kawat (*wiremesh*) yang memiliki keunggulan dalam meningkatkan kekuatan tarik, serta ketahanan terhadap retak.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu penelitian yang mengkaji pemanfaatan *ferrocement* pada model beton *wiremesh* untuk *U-Ditch*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan inovasi dalam konstruksi saluran beton yang tidak hanya kuat dan tahan lama, tetapi juga lebih efisien dalam proses produksi, pemasangan, serta biaya. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat

menjadi referensi dalam pengembangan teknologi konstruksi pracetak yang lebih modern dan aplikatif di lapangan.

Penggunaan *ferrocement* dan penambahan bahan kimia berupa *superplasticizer* ke dalam campuran beton juga menjadi variable penting dalam penelitian ini. *Superplasticizer* merupakan salah satu bahan adiktif yang sering digunakan untuk mempermudah pengerjaan beton (*workability*), di mana penggunaannya dengan jumlah tertentu dapat meningkatkan mutu beton sebagai akibat dari pengurangan pemakaian air sehingga faktor air-semen menjadi rendah dengan nilai *slump* yang meningkat. Hal ini sangat krusial pada model beton tipis seperti *ferrocement*, di mana pengerjaan mortar pada celah-celah kecil kawat mesh membutuhkan Tingkat kelecakan yang tinggi tanpa mengorbankan kekuatan akhir beton. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *superplasticizer* dengan dosis 0,5% dapat meningkatkan nilai kuat tekan hingga 5,6% dari kuat tekan rencana, dan nilai maksimum diperoleh pada variasi 1% *superplasticizer* yaitu meningkat 16,4% dari kuat tekan rencana, sehingga disimpulkan bahwa semakin banyak dosis *superplasticizer* yang digunakan, semakin tinggi daya tekan yang diperoleh (Sitanggang et al., 2022)

1.2 Identifikasi Masalah

Dalam penelitian ini diawali dari arakteristik saluran drainase U-Ditch konvensional yang memiliki bobot sangat berat dan dimensi tebal. Kondisi fisik ini kerap menimbulkan kendala teknis yang cukup signifikan saat proses transportasi, mobilisasi alat berat, hingga pelaksanaan instalasi di lapangan, khususnya pada area pemukiman padat dengan akses jalan yang sempit maupun lokasi dengan daya dukung tanah yang rendah.

Di sisi lain, keberadaan struktur saluran air senantiasa terpapar oleh tekanan air, bahan kimia korosif, serta perubahan cuaca secara terus-menerus. Matriks beton biasa tanpa bahan tambah *pozzolanic* umumnya memiliki mikro-porositas yang tinggi, sehingga memicu penetrasi air secara masif dan mempercepat risiko korosi pada elemen tulangan baja di dalamnya.

Penerapan konsep *knockdown* (bongkar-pasang) hadir sebagai solusi atas masalah mobilitas, namun penerapan sistem ini membawa tantangan tersendiri pada

tingkat presisi sambungan (*joint*). Titik sambungan antar elemen kerap menjadi area paling lemah yang rentan mengalami kebocoran air (*leakage*) serta konsentrasi tegangan yang berpotensi memicu keretakan saat menerima beban lateral dari tanah di sekelilingnya.

Selain itu, penggunaan teknologi *ferrocement* dengan kerapatan jaring kawat (*wiremesh*) yang tinggi menuntut adukan semen/beton memiliki tingkat keenceran (*workability*) yang sangat baik agar mampu mengisi seluruh celah mikro tanpa menimbulkan keropos (*honeycomb*). Namun, penambahan air yang berlebihan untuk mengejar keenceran tersebut justru berisiko fatal terhadap penurunan kuat tekan dan durabilitas beton.

Guna mengatasi dilemma antara *workability* dan kekuatan mekanis tersebut, pemanfaatan bahan *silica fume* dan *superplasticizer* menjadi krusial. Kombinasi *silica fume* yang mampu menutup pori-pori mikroskopis (*pore-filling effect*) serta *superplasticizer* yang dapat menjaga nilai *slump* tinggi pada faktor air-semen (FAS) rendah belum teridentifikasi secara pasti proporsi optimumnya ketika diterapkan pada struktur tipis *ferrocement knockdown* (Kapasitas et al., 2020)

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik model beton *wiremesh* untuk *U-Ditch* yang menggunakan bahan *ferrocement*, *silica fume*, dan *superplasticizer*?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *ferrocement*, *silica fume*, dan *superplasticizer* terhadap kuat tekan beton?
3. Seberapa besar pengaruh bahan *ferrocement*, *silica fume*, dan *superplasticizer* terhadap tingkat kekedapan (permeabilitas) beton pada model *wiremesh* untuk saluran *U-Ditch*?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui karakteristik model beton *wiremesh* untuk *U-Ditch* yang menggunakan bahan *ferrocement*, *silica fume*, dan *superplasticizer*
2. Untuk menganalisis pengaruh penggunaan *ferrocement*, *silica fume*, dan *superplasticizer* terhadap kuat tekan beton

3. Untuk mengevaluasi tingkat kedap beton (*permeabilitas*) akibat penambahan bahan *ferrocement*, *silica fume*, dan *superplasticizer* pada campuran beton *wiremesh* untuk saluran u-ditch

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis, penelitian ini dapat menambah wawasan dan referensi dalam bidang teknologi beton, khususnya terkait penggunaan *ferrocement* sebagai material penguat pada beton pracetak, serta mendukung pengembangan ilmu pengetahuan yang mengacu pada standar.
2. Praktisi Terkait:
 - a. Memberikan alternatif solusi dalam pembuatan *U-Ditch* yang lebih kuat dan tahan retak
 - b. Meningkatkan efisiensi waktu dan biaya melalui sistem beton *wiremesh*
 - c. Menjadi acuan bagi praktisi konstruksi dalam penerapan teknologi inovatif.
3. Manfaat secara akademis, penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa dan peneliti selanjutnya dalam pengembangan inovasi material beton dan sistem konstruksi modular.

1.6 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada aspek teknis dan material saja, tanpa melibatkan:

1. Penelitian difokuskan pada pembuatan model *U-Ditch* skala laboratorium.
2. Material utama yang digunakan adalah beton dengan tambahan *ferrocement*, *silica fume*, dan *superplasticizer* sebagai penguat.
3. Pengujian yang dilakukan hanya pada uji kuat tekan dan pengujian rembesan.
4. Sistem yang digunakan adalah beton *wiremesh* sederhana.
5. Analisis tidak membahas aspek hidrolika secara mendalam.
6. Analisis ekonomi atau biaya produksi, seperti perbandingan harga bahan *ferrocement* dengan beton konvensional.
7. Pada penelitian ini hanya terbatas pada pengujian kuat tekan dan pengujian kedap air (*permeabilitas*) tanpa melakukan uji lapangan dan *interlocking*.