KARYA MONUMENTAL

MANFAAT PEMAKAIAN GLASS FIBER REINFORCED POLYMER (GFRP) PADA KOMPONEN STRUKTUR SALURAN PRACETAK U-DITCH

Oleh

- 1. Muhammad Tharik Kemal, M.T / NIDN. 1205029001**
- 2. Erwin Syaiful Wagola, S.T., M.T/ NIDN. 1223108501**

**UNIVERSITAS IQRA BURU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2022**

Konsep material yang diperkuat dengan serat sebenarnya telah ditemukan pada penggunaan jerami sebagai penguat dalam batu bata yang diproduksi tahun 800 SM di Israel. Sedangkan di Amerika Serikat, penggunaan penguat serat gelas pendek untuk campuran semen telah dilakukan sejak tahun 1930-an dan material dengan matriks resin yang diperkuat serat (komposit yang kita kenal hari ini) sudah mulai dikembangkan sejak tahun 1940-an. Dalam paper ini, istilah komposit yang digunakan nanti akan merujuk kepada polimer yang diperkuat dengan serat atau biasa disebut dengan FRP (*Fiber Reinforced Polymer*).

Serat adalah unsur penting dalam komposit. Banyak penelitian dan pengembangan telah dilakukan mengenai efek-efek serat dalam jenis, fraksi volume, desain dan orientasi. Serat umumnya menempati 30% – 70% dari volume matriks dalam komposit. Serat dapat dicincang, ditenun, dijahit dan/atau dikepang. Jenis serat yang paling umum digunakan dalam *advance fiber reinforced polymer composites* untuk aplikasi struktural adalah *Glass fiber*, aramid, dan karbon. *Glass fiber* adalah serat yang paling murah, sedangkan karbon adalah yang paling mahal. Harga serat aramid hampir sama dengan harga serat karbon kualitas rendah. Kemudian pada paper ini yang akan dibahas adalah *glass fiber*.

Glass fiber dibagi menjadi tiga kelas, yaitu *E-glass*, *S-glass* dan *C-glass*. *C-glass* ditujukan untuk penggunaan pada aplikasi kelistrikan, *S-glass* digunakan untuk kekuatan tinggi dan *E-glass* digunakan untuk ketahanan korosi yang tinggi. Dari ketiga serat tersebut, *E-glass* adalah material penguat yang paling umum digunakan dalam struktur sipil. *E-glass* terbuat dari *lime-alumina-borosilicate* yang dapat dengan mudah diperoleh dari kelimpahan bahan baku seperti pasir. Kekuatan dan modulus *glass fiber* dapat menurun dengan meningkatnya suhu. Oleh karena itu, material glass dapat mengalami *creep* pada beban berkelanjutan. *Glass fiber* sendiri dianggap sebagai material isotropik dan memiliki koefisien ekspansi termal yang lebih rendah dibandingkan dengan baja.

Di kota-kota besar di Indonesia saat ini, telah dikembangkan dan diterapkan penggunaan atau pemanfaatan sistem saluran drainase yang berbasis saluran beton pracetak (U-ditch). Namun demikian, setiap tipe atau model saluran beton pracetak (U-ditch) yang diproduksi baik secara mandiri maupun oleh pabrikan lokal di Indonesia, masi berbasis standar dari segi desain masing-masing pabrikan dalam hal ini, model maupun sistem tulangnya masi berbasis pada standar pelayanan yang didesain atau dibuat oleh pabrikan yang memproduksi U-ditch tersebut. Pada Gambar 1 dan Gambar 2 di bawah ini, memperlihatkan salah satu model serta sistem penulangan untuk saluran drainase beton pracetak U-ditch dari salah satu pabrikan lokal di Indonesia.

Gambar 1. Tipe Saluran Beton Pracetak U-Ditch

Gambar 2. Sistem penulangan Beton Pracetak U-Ditch

Dari **Gambar 1** dan **Gambar 2** di atas, terlihat bahwa model atau tipe saluran drainase beton pracetak (U-ditch) serta sistem penulangannya masi berbasis pada standar pabrikan dari pada produsen yang memproduksi saluran drainase beton pracetak (U-ditch) tersebut, hal ini dikarenakan belum adanya suatu peraturan yang baku atau standar seperti SNI, yang khusus mengatur tentang saluran drainase beton pracetak, yang selanjutnya dapat dijadikan sebagai acuan oleh setiap produsen atau pabrikan beton pracetak di Indonesia dalam memproduksi saluran drainase beton pracetak. Disamping itu pula, keberadaan saluran drainase pracetak di Indonesia saat ini rata-rata memiliki model atau tipe saluran yang sama, dimana dinding dari pada saluran masi bersifat homogen atau sama antara satu pabrikan dengan pabrikan lainnya, olehnya itu sangatlah penting untuk memodifikasi model atau tipe dinding dari pada saluran drainase beton pracetak (U-ditch) yang secara pemodelan tergolong mudah dikerjakan dan secara struktural

tergolong ringan dan memiliki ketahanan struktur yang baik dalam menahan beban lateral berupa tekanan tanah di dinding saluran.

Saat ini tipe atau model dari pada saluran drainase beton pracetak (U-ditch) yang kami telah dimodifikasi dengan tipe dinding *Corrugated* atau saluran beton pracetak yang memiliki bagian luar dari dinding saluran tidak datar tetapi agak bergelombang, dimana sebagian dari pada dinding saluran dihilangkan dimana hal ini dimaksudkan agar mengurangi berat struktur namun tidak mengurangi kapasitas atau ketahanan struktur dari pada saluran drainase pracetak tersebut, dan juga memiliki nilai seni dari segi tampilan strukturnya. Adapun model atau desain dinding *Corrugated* dari pada saluran beton pracetak yang dimaksud diperlihatkan pada **Gambar 3** di bawah ini.

Gambar 3. Desain Pemodelan Saluran Beton Pracetak U-Ditch Type Dinding *Corrugated*

Dari **Gambar 3** di atas tampak suatu konstruksi saluran beton pracetak dengan tampilan dinding yang memiliki nilai inovasi dan seni, namun tetap mempertahankan karakteristik terhadap ketahanan atau kekuatan struktur.

Beberapa hasil kajian memperlihatkan bahwa konsentrasi beban lentur pada dinding saluran beton pracetak (U-ditch) berada pada 1/3 tinggi saluran dimana daerah ini umumnya paling menderita terhadap pengaruh pembebanan lentur. Hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa ahli ternyata menunjukkan bahwa penerapan pemasangan *Glass fiber reinforced polymer* (GFRP) pada 1/3 tinggi dinding saluran drainase pracetak U-ditch ternyata mampu meningkatkan kapasitas kuat lentur dari pada dinding saluran beton pracetak (U-ditch) yang dibebabni. Berikut gambar 4 memperlihatkan dinding saluran beton pracetak (U-ditch) yang diperkuat oleh *Glass fiber reinforced polymer* (GFRP)

Gambar 4 Saluran Beton Pracetak U-Ditch Type Dinding *Corrugated* dengan perkuatan GFRP pada 1/3 Tinggi Dinding Saluran