

II. TINJAUAN UMUM FERROCEMENT DAN PERKEMBANGANNYA

1. PENGERTIAN FERROCEMENT.

Ferrocement adalah suatu bahan komposit terdiri dari adukan semen dan lapisan-lapisan kawat anyaman (baja anyaman dengan diameter yang kecil) yang menerus, secara kesatuan membentuk struktur yang kaku dengan bentuk yang aneka guna [19]. Adukan semen terdiri dari semen portland biasa, air, dan pasir kadangkala memakai kerikil dengan ukuran yang kecil antara 5 mm - 7 mm. Kawat anyaman biasanya berdiameter 0,5 mm - 1 mm dan berjarak 5 mm - 25 mm. Volume tulangan ini hanya 1% - 8% dari volume total. Ketebalan ferrocement bervariasi dari 10 mm - 40 mm. Tebal penutup permukaan biasanya 1,5 mm - 2 mm.

Ferrocement mempunyai sifat mekanis dan daya tahan yang relatif lebih baik dari beton bertulang; untuk beban batas tertentu, batas elastisitas ferrocement lebih besar dari beton normal, dengan distribusi yang merata serta besarnya perbandingan luas permukaan terhadap volume dari tulangan anyaman menghasilkan ketahanan terhadap mekanisme retak yang baik.

2. SEJARAH PERKEMBANGAN FERROCEMENT.

Pada awal mulanya ferrocement dikenal sebagai bahan pembuat perahu kecil, yang pertama-tama diperkenalkan oleh Joseph Louis Lambot pada tahun 1847. Perahu ini sekarang dianggap sebagai contoh pertama dari konstruksi ferrocement dan disimpan dalam museum Brignoles di

Perancis. Hasil karya dari Joseph Louis Lambot ini kemudian disusul oleh beberapa pembuat perahu lainnya, diantaranya yang terkenal adalah perahu Zeemeeuw yang dibuat oleh Gabellini dan Boon pada tahun 1887 [12,19].

Pada awal tahun 1940, Pier Luigi Nervi seorang arsitek - insinyur Itali yang terkenal, memperkenalkan kembali ide dari Lambot mengenai ferrocement, sebagai suatu bahan yang mempunyai sifat-sifat mekanik yang dapat dikatakan homogen. Ia juga mengadakan serangkaian percobaan dan tes terhadap bahan ferrocement ini. Nervi jugalah yang pertama - tama mempergunakan bahan ferrocement untuk konstruksi bangunan [19].

Selain negara Eropa, ternyata ferrocement juga telah dikenal di daratan Cina sebagai bahan pembuat perahu dan kapal untuk menggantikan bahan kayu.

Pada tahun 1958 di Uni Soviet, telah dibangun konstruksi atap ferrocement yang pertama berupa sebuah bangunan pertokoan di Leningrat. Sejak saat itulah, konstruksi ferrocement banyak digunakan untuk bangunan-bangunan yang berukuran besar, diantaranya untuk auditorium, pusat pertokoan, rumah makan dan fasilitas untuk kegiatan pertanian, seperti tempat penyimpanan gandum dan lain-lain. Kemudian pada tahun 1978 di Leningrat juga dibangun stasiun Metro dengan menggunakan konstruksi atap ferrocement yang menerus dengan ukuran 43,5 m X 160 m [19].

Dengan semakin meningkatnya pemakaian ferrocement untuk konstruksi pembuatan perahu, maka Richard Hartley

pada tahun 1968 membentuk suatu badan yang disebut New Zealand Ferro Cement Marine Association (N.Z.F.C.M.A) berkedudukan di New Zealand yang bertujuan untuk mengembangkan lebih lanjut pemakaian ferrocement untuk konstruksi pembuatan perahu. Sebenarnya Mr. Morley Sutherland adalah orang yang pertama memprakarsai pemakaian ferrocement secara modern untuk konstruksi pembuatan perahu di New Zealand. Akhirnya pada tahun 1972 the F.A.O (Food and Agricultural Organization) mengadakan pertemuan International mengenai perencanaan konstruksi ferrocement di Wellinton, New Zealand. Pada tahun yang sama the National Academy of sciences (N.A.S) mengadakan suatu pertemuan Internasional mengenai pemakaian ferrocement untuk negara-negara yang sedang berkembang dibawah pimpinan Prof. James Romualdi [19,24].

Keuntungan-keuntungan pemakaian konstruksi ferrocement telah semakin dirasakan, riset dan penelitian juga semakin giat dilaksanakan. Asian Institute of Technology (A.I.T) yang berkedudukan di Bangkok, Thailand, juga ikut aktif melakukan berbagai penelitian mengenai kemungkinan peningkatan pemakaian ferrocement di segala bidang. Pada bulan Oktober 1976 Asian Institute of Technology mendirikan suatu badan yang khusus menangani masalah ferrocement yang dikenal dengan nama International Ferrocement Information Centre (I.F.I.C). Tugas utamanya adalah mengumpulkan berbagai informasi, hasil riset, karya tulis dan sebagainya yang berhubungan dengan ferrocement, kemudian mengolah dan menyebarkannya kembali kepada mereka

yang membutuhkan informasi.

Pada awal tahun 1977, American Concrete Institute (A.C.I) juga mengadakan suatu komite yang khusus membicarakan bahan ferrocement, dan telah menghasilkan laporan "State-of-the-Art Report on Ferrocement" [7,24].

Indonesia sebagai negara yang sedang berkembang, juga menerima kehadiran ferrocement ini, karena merupakan bahan yang cocok untuk teknologi menengah, yang mempunyai potensi yang luas, khususnya untuk penggunaan di kota-kota kecil. Saat ini International Ferrocement Information Centre mempunyai dua reference centre di Indonesia, masing-masing universitas Hasanuddin di Ujung Pandang dan Universitas Kristen Petra di Surabaya.

3. Manfaat dan Kegunaan.

Ferrocement adalah merupakan bahan yang mudah dibentuk dan dilaksanakan, sehingga mempunyai manfaat dan kegunaan yang luas sesuai kebutuhan daerah setempat. Berikut ini adalah manfaat dan kegunaan ferrocement serta kelebihan-kelebihannya, khususnya dalam menunjang suksesnya pembangunan nasional.

Sektor perumahan

Negara yang sedang berkembang seperti Indonesia masalah kependudukan adalah masalah yang rumit. Pengadaan perumahan sederhana yang memenuhi syarat kesehatan telah banyak dilakukan hingga ke pelosok. Dan diusahakan pemakaian bahan yang mudah didapat di daerah setempat serta pelaksanaannya tidak membutuhkan peralatan dan personil

ahli yang sulit ditemui didaerah. Disini pemakaian ferrocement untuk perumahan murah sangat memungkinkan, karena ferrocement memenuhi kriteria tersebut, serta dapat menggantikan bahan konstruksi yang dewasa ini sering dipakai.

Sektor perhubungan

Perhubungan air, merupakan sarana perhubungan yang sangat vital di Indonesia. Beberapa sungai di Sumatra dan Kalimantan hanya dapat diseberangi dengan menggunakan ponton yang dibuat dari besi atau kayu.

Pembuatan ponton besi memerlukan keahlian dan peralatan tertentu yang tidak dapat diperoleh dengan mudah di daerah, sedangkan pemakaian kayu yang tidak terarah akan mengakibatkan kerusakan hutan. Besi dan kayu untuk pembuatan ponton ataupun kapal-kapal kecil dapat dikurangi dengan alternatif pemakaian ferrocement [12].

Sektor pertanian

Sebagian besar penduduk Indonesia hidup di pedesaan dengan mata pencarian sebagai petani atau nelayan. Susutnya produksi pertanian dapat dihindari dengan membuat tempat penyimpanan yang lebih baik. Lumbung-lumbung padi yang dibuat secara tradisional dan mudah dirusak oleh binatang seperti tikus dapat digantikan dengan ferrocement yang mempunyai daya tahan yang lebih baik [12].

Sektor kesehatan

Tempat penyimpanan air tradisional yang dibuat dari tanah liat atau drum bekas maupun W.C. jongkok yang tidak mempunyai leher angsa dapat digantikan dengan bahan dari

ferrocement yang juga higienis [12].

Selain dari pada hal tersebut diatas, ferrocement sebagai bahan konstruksi mempunyai keuntungan-keuntungan sebagai berikut [6,12.19,24] :

1. Mempunyai kekuatan tekan dan tarik yang tinggi serta dapat dikatakan bersifat homogen.
2. Ferrocement mempunyai daya tahan yang lama, disebabkan bahan ini tidak mudah busuk atau berkarat.
3. Ferrocement tidak memerlukan pemeliharaan khusus, karena bahan ini mempunyai daya tahan yang tinggi terhadap kebusukan, korosi, panas, dan dingin.
4. Mampu menahan retak, karena pembesian anyaman yang menyebarkan dapat menahan retak dan membatasi lebar retak.
5. Mudah dan ekonomis untuk diperbaiki: Kerusakan hanya setempat, dan bagian yang rusak mudah untuk diperbaiki. Apabila perbaikan dapat dilakukan dengan hati-hati, maka bagian yang diperbaiki dapat sekuat aslinya.
6. Ferrocement mudah dicat, dan lapisan cat mudah melekat dengan baik pada bagian permukaan.
7. Sifat peredam suara dan getaran yang tinggi, karena kepadatan yang dicapai relatif tinggi.

Pemakaian konstruksi ferrocement sangat memungkinkan pada negara-negara yang sedang berkembang, dengan alasan-alasan sebagai berikut :

1. Bahan dasarnya, yaitu pasir, semen, dan tulangan anyaman mudah didapat.

2. Konstruksi ferrocement tidak memerlukan tempat kerja dan mesin-mesin besar.
3. Ketrampilan dibidang ferrocement mudah dipelajari dan dilatih.
4. Mudah dibentuk sesuai keinginan si pemakai; Perencanaan tradisional bisa diperbanyak kembali dan dikembangkan.
5. Upah pekerja-pekerja kasar yang murah di negara-negara sedang berkembang.

Adapun kerugian yang dijumpai pada pemakaian ferrocement antara lain:

1. Tidak ekonomis untuk struktur yang menerima beban berat
2. Pemasangan jaring tulangan mudah melendut dan tidak rata
3. Nilai ekonomisnya sangat tergantung pada harga jaring tulangan.

4. KESIMPULAN

- Pemakaian ferrocement untuk elemen struktur di Indonesia dapat dilaksanakan, mengingat mudahnya bahan didapat serta banyaknya tenaga kerja.