

PERBANDINGAN HASIL KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT TARIK TULANGAN SIRIP DAN POLOS MENGGUNAKAN *CHEMICAL EPOXY ADHESIVE* BETON ITEWE

COMPARISON OF RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDY OF CHEMICAL TENSILE STRENGTH OF FIN AND SKIN REINFORCEMENT EPOXY ADHESIVE CONCRETE ITEWE

Ronald Rezeki Tarigan^{1*}, Darnianti², Fiber Jeans Smara Laila³, Jeremi Liliteo Vernando W⁴

Universitas Quality, Indonesia

*Email: ronaldrezeki@gmail.com

Abstrak

Kajian eksperimental kuat tulangan dilakukan untuk mengetahui mutu beton yang dikerjakan. Dampak positif pada setiap proyek konstruksi diseluruh belahan dunia, bukti nyata dari itu semua adalah dengan berdirinya gedung-gedung pencakar langit, jembatan-jembatan terpanjang dan berbagai hal-hal menakjubkan. Desain benda uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah Desain beton eksisting dan Desain letak tulangan. Uji yang dilakukan pada mutu beton dengan menggunakan pengujian *hammer test*. *Hammer Test* digunakan untuk mendapatkan nilai pendukung dari pengujian mutu betonnya. Penelitian ini mengkaji tentang daya rekat *chemical epoxy adhesive concrete* karena *chemical epoxy adhesive concrete* ini telah menjadi salah satu solusi dalam permasalahan beton bertulang, dimana fungsi dari *chemical epoxy adhesive concrete* ini adalah untuk merekatkan baja tulangan terhadap beton eksisting, dalam penelitian yang akan dilakukan penulis menggunakan *chemical epoxy adhesive concrete* dengan merek produk Itewe Neo1 yang divariasikan dengan diameter baja tulangan sirip D10, D13 dan D16, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui spesifikasi dan pengaruh daya rekat *chemical epoxy adhesive concrete* Itewe Neo1 terhadap baja tulangan sirip dan polos.

Kata kunci : *Chemical epoxy, adhesive, Hammer Test concrete dan Itewe Neo1*

Abstract

Reinforcement strength experimental studies were carried out to determine the quality of the concrete being worked. The positive impact on every construction project in all parts of the world, the real proof of it all is with the establishment of skyscrapers, the longest bridges and various amazing things. The design of the test object used in this study is the design of the existing concrete and the design of the location of the reinforcement. The test was carried out on the quality of concrete by using a hammer test. Hammer Test is used to obtain supporting values from testing the quality of the concrete. This research examines the adhesive power of chemical epoxy adhesive concrete because this chemical epoxy adhesive concrete has become one of the solutions in reinforced concrete problems, where the function of this chemical epoxy adhesive concrete is to bond reinforcing steel to existing concrete, in the research that will be carried out by the author using chemical epoxy adhesive concrete with the product brand Itewe Neo1 which varies with the diameter of steel fin reinforcement D10, D13 and D16, the purpose of this study was to determine the specifications and the effect of the adhesion of chemical epoxy adhesive concrete Itewe Neo1 to steel fin and plain steel.

Keywords : *Chemical epoxy, adhesive, Hammer Test concrete and Itewe Neo1*

PENDAHULUAN

Perkuatan struktur bangunan sudah tidak menjadi hal yang asing lagi dalam dunia konstruksi namun resiko dalam perkuatan struktur sangatlah besar dampaknya pada keamanan bangunan itu sendiri hal ini tentu memiliki pengaruh yang sangat besar dalam memenuhi kenyamanan pemilik bangunan sehingga proses operasional pekerjaan harus dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP). Perkuatan struktur memiliki metode yang berbeda-beda ada yang diperkuat dengan metode jacketing beton atau penambahan penampang beton, perkuatan dengan penambahan struktur baja atau struktur komposit, atau berbagai inovasi lainnya seperti perkuatan struktur dengan carbon fiber reinforced polymer plate/wrapping dan lain sebagainya.

Dalam proses operasionalnya perkuatan yang rumit dikerjakan yaitu struktur beton bertulang namun konstruksi yang sering di jumpai dipasaran adalah struktur beton bertulang hal ini karena beton bertulang memiliki banyak keuntungan mulai dari material yang mudah didapat dan harga yang relatif lebih murah dan menurut "W.H. Mosley, J.H. Bungey" struktur dari beton bertulang memiliki tingkat ketahanan api yang lebih tinggi dibandingkan struktur baja tapi kekuatan tarik beton besarnya hanya kira-kira 10 persen dari kekuatan tekannya, oleh karena itu hampir semua konstruksi beton bertulang direncanakan dengan anggapan bahwa beton sama sekali tidak memikul gaya tarik, tulanganlah yang direncanakan untuk memikul gaya tarik yang dipindahkan oleh pelekatan diantara bidang senggung kedua bahan tersebut. Sehingga dalam setiap perkuatan struktur beton bertulang, proses menghubungkan tulangan eksisting dengan tulangan

jacketing yang menjadi masalah pokok atau masalah utama. Seiring dengan kemajuan teknologi penemuan-penemuan baru dalam pekerjaan konstruksi telah banyak tercipta, begitu juga dalam pekerjaan perkuatan struktur beton bertulang, penemuan-penemuan tersebut membuat pekerjaan perkuatan beton bertulang menjadi lebih mudah, cepat dan efisien baik dalam waktu dan biaya.

Teknik Sipil Universitas Quality, dimana pada tahun 2019 dilakukan pengujian pembebanan atau loading test terhadap chemical anchor oleh Sinaria Halawa, Yannri Robetli Hutagalung dan beberapa senior lainnya yang ikut dalam penelitian tersebut dan pada tahun 2022

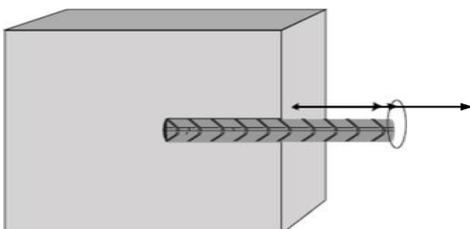
dilakukan pengujian pembebanan terhadap tulangan baja sirip dan polos yang ditanam kedalam coran beton oleh Matheus Alexander Sihombing, Ferri Nanda Sembiring dan beberapa senior lainnya yang ikut dalam penelitian tersebut, adapun dalam penelitian ini penulis akan melakukan loading test terhadap baja tulangan sirip yang di tanam kedalam beton eksisting dan direkatkan dengan chemical epoxy adhesive beton dengan merek ITEWE NEO1, dimana tulangan tersebut akan diberikan beban tarik agar penulis dapat mengetahui reaksi dan gambaran jelas tentang pengaruh yang terjadi akibat daya rekat chemical epoxy adhesive beton ITEWE NEO1 terhadap tulangan sirip yang divariasikan dengan diameter. Pada penelitian ini penulis berpedoman pada standar PT. ITEWE SARANA KONSTRUKSI dan SNI 2847:2019.

1. Untuk mengetahui daya rekat chemical epoxy adhesive beton yang dilakukan dengan eksperimental?
2. Untuk mengetahui analisa data pada pengujian dilakukan dengan membandingkan variasi diameter

tulangan baja sirip dan panjang penyaluran?

3. Untuk mengetahui daya rekat diaplikasikan pada beton dan tulangan baja sirip?

Tahapan penelitian yang dilakukan Pemodelan desain benda uji beton pengadukan beton di aduk secara manual dan dicor dalam bekisting yang terbuat dari triplek dengan takaran adukan beton nya, satu semen, dua pasir, tiga kerikil dan air seperempat. Peletakan tulangan baja Tulangan sirip diletakan di bagian sisi samping beton eksisitng dengan model peletakan nya horizontal. Kemudian dilakukan pengecoran, perencanaan pekerjaan pengecoran diaduk secara manual dengan perbandingan takaran. Kemudian dilakukan pengujian mutu beton.



Gambar 1. Rencana Model Pemasangan Tulangan Baja Kedalam Lubang Bor

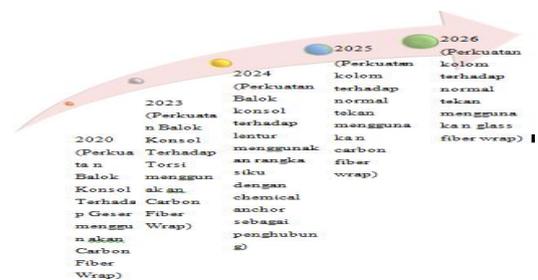
State of the art dan kebaruan

State of the art penelitian ini dimulai dari mulai dikenalnya bahan, material maju yang digunakan untuk perkuatan, penelitian yang masih sedikit terhadap material maju ini terhadap struktur bangunan membuat keinginan untuk meneliti lebih jauh kemampuan dari material maju ini. Penelitian terdahulu menggunakan material maju jenis carbon fiber reinforced polymer terhadap kemampuan material ini dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada struktur balok akibat kegagalan lentur struktur [1] dan [2]. Penelitian

untuk jenis perkuatan terhadap kegagalan geser menggunakan material maju jenis carbon fiber reinforced polymer. Penelitian [3] menggunakan struktur balok beton bertulang, sedangkan penelitian [4] menggunakan struktur balok konsol. Bahan perkuatan jenis carbon fiber wrap mulai digunakan pada penelitian [5] pada struktur balok, penelitian [6] pada benda uji silinder untuk mengetahui kemampuan kekangan yang diberikan oleh material maju tersebut dan [7] meneliti kemampuan carbon fiber wrap ini untuk memikul geser pada balok konsol.

Penelitian yang dilakukan untuk memikul torsi pada balok konsol mempunyai kebaruan dalam menggunakan carbon fiber wrap, karena bentuknya yang sangat tipis sehingga sangat efisien dalam memperbaiki kesalahan pada pelaksanaan atau perubahan desain di area yang secara arsitektural mengganggu penglihatan jika dilakukan perbesaran dimensi.

Peta jalan (road map)



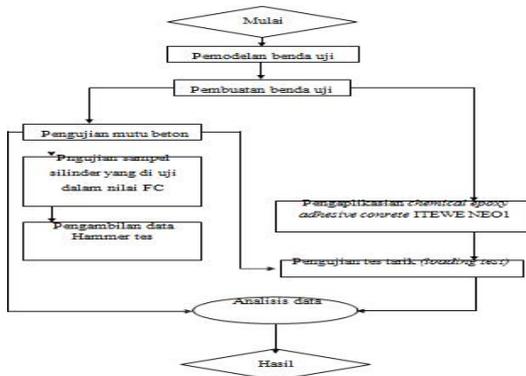
Gambar 2. Diagram penelitian sebelumnya sampai ke rencana penelitian lanjutan

Peta jalan penelitian dari penelitian sebelumnya sampai rencana penelitian selanjutnya dilakukan untuk melengkapi kajian secara eksperimental perkuatan menggunakan material maju terhadap kegagalan geser, normal, lentur dan torsi.

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif. Adapun langkah-langkah penulis dalam melakukan penelitian ini dapat dilihat pada uraian dan Gambar 3.1 Bagan alir berikut ini.



3.2 Pemodelan Benda Uji

Pemodelan desain benda uji bertujuan agar penulis mendapatkan acuan dan pedoman dalam melakukan penelitian sehingga adanya ketetapan penulis dalam pelaksanaannya. Dalam perencanaan model benda uji ini penulis membuat dua tahapan yang pertama yaitu model beton eksisting dan yang kedua model peletakan tulangan baja.

A. Model desain

Beton eksisting Beton eksisting didesain tanpa tulangan dengan volume 216 lebar 60 cm, panjang 60 cm, dan tinggi 60 cm, pengadukan beton di aduk secara manual dan dicor dalam bekisting yang terbuat dari triplek dengan takaran adukan beton nya, satu semen, dua pasir, tiga kerikil dan air seperempat.

B. Model peletakan tulangan baja

Tulangan sirip diletakan di bagian sisi samping beton eksisting dengan model peletakan nya horizontal. Tampak

penampang samping desain letak tulangan baja sirip, adapun keterangan gambar tersebut diatas berdasarkan penomoran yang sudah diberikan pada setiap tulangan baja sirip dapat dilihat pada uraian berikut ini angan.

Tulangan D 10 dengan panjang penyaluran D	10
Tulangan D 10 dengan panjang penyaluran D	7,5
Tulangan D 10 dengan panjang penyaluran D	5
Tulangan D 13 dengan panjang penyaluran D	10
Tulangan D 13 dengan panjang penyaluran D	7,5
Tulangan D 13 dengan panjang penyaluran D	5
Tulangan D 16 dengan panjang penyaluran D	10
Tulangan D 10 dengan panjang penyaluran D	7,5
Tulangan D 16 dengan panjang penyaluran D	5

Pembuatan Benda Uji

Perencanaan teknik pembuatan benda uji terdiri dari pembuatan bekisting dan pengecoran, penjelsan dari tahapan tersebut dapat dilihat pada uraian berikut ini.

A. Pembuatan bekisting

Pekerjaan pembuatan bekisting dalam penelitian ini, dibuat dari bahan dasar triplek dengan menggunakan kayu sebagai penguncinya dan paku sebagai media perekat antar triplek dengan kayu, agar saat pengecoran bekisting tidak pecah. alasan penulis memilih triplek sebagai bekisting karena material nya mudah didapat dan harga nya relatif lebih murah.

B. Pengecoran

Perencanaan pekerjaan pengecoran diaduk secara manual dengan perbandingan takaran yaitu satu (1) semen, dua (2) pasir, tiga (3) kerikil, dan air setengah (0,5).

Pengujian Mutu Beton

Teknik penulis untuk dapat mengetahui mutu beton yang dikerjakan, penulis melakukan pengujian mutuh yang pertama adalah pengambilan sampel silinder yang di uji dalam nilai FC pada adukan beton sebelum dilakukan

pengecoran kedalam bekisting dan setelah beton sudah mencapai umur minimal dua puluh delapan hari penulis akan melakukan pengujian hammer test terhadap beton eksisting untuk

Pengaplikasian chemical epoxy adhesive beton ITEWE NEO1, di lakukan Setelah beton mencapai umur minimal dua puluh delapan (28) hari, teknik penulis dalam pengaplikasiannya penulis berpedoman

No	Benda uji	Tanggal		Berat benda	Umur (hari)	Beban tekan	Beban tekan	Kuat tekan	
	Silinder	Cetak	Uji	Uji (kg)		(kN)	.kalibrasi (kN)	Saat pengujian N/mm ²	Estimasi 28 hari N/mm ²
1	1	21/05/2022	21/06/2022	11,88	30	117	117,0	6,62	6,623
2	2	21/05/2022	20/06/2022	12,10	30	127	127,0	7,19	7,189
2	2	21/05/2022	20/06/2022	12,22	30	125	125,0	7,08	7,076

mendapatkan nilai pendukung dari pengujian mutu beton nya.

pada standar ITEWE SARANA KONSTRUKSI.

Pengaplikasian chemical epoxy adhesive concrete ITEWE NEO1

Pengujian pembebanan/loading test dilakukan berdasarkan suhu ruangan pada waktu pekerjaan injeksi, setelah pekerjaan injeksikimiaepoksi ITEWE NEO1 sudah mencapai waktu minimal penyembuhan total, seperti yang tertera dalam Tabel 2.9,

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pekerjaan penelitian daya rekat kimia epoksi/chemical epoxi ini berlangsung selama tiga hari namun untuk persiapan benda uji beton, penulis

Pengujian pembebanan (loading test).

maka pengujian pembebanan/loading test dapat dilakukan. Berikut ini merupakan uraian tahapan yang dilakukan penulis untuk mendeskripsikan perubahan yang terjadi pada benda uji pada waktu diberikan beban tarik.

menggunakan beton penelitian terdahulu yang dilakukan di Universitas Quality pada tahun 2022. Adapun progres pelaksanaan penelitian yang dilakukan penulis dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Hasil pengujian kuat tekan beton

Data pengujian Mutu beton

Pengujian mutu beton dilakukan dua tahapan dimana tahapan yang pertama adalah pengujian kuat tekan beton yang di uji dalam nilai f'c setelah beton berumur 30 hari, dan pengujian yang kedua adalah pengujian dengan metode hammer test setelah beton berumur 225 hari (7,5 bulan), berikut adalah hasil data dan dokumentasi pengujian yang dilakukan.

Pengujian kuat tekan beton dalam nilai f'c Silinder beton yang telah berumur 30 Hari di uji tekan untuk memperoleh nilai kuat tekan.

Hammer test

Adapun nilai dari Hammer test yang sudah dilakukan dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Tabel 2 nilai hammertest pada sampel 1.

Tip Suda pe ut	Nil ai gan	Tegan ur gan	Um ur gan	Tegan (□□□ bm) ²	Ketera ngan		
SI 0	2 5	14 0	> 28	140	4,00	Jumlah sampel	5
	2 5	14 0	> 28	140	4,00	Tegangan rata-rata	138
	2 4	13 0	> 28	130	64,00	Standard deviasi	4,47
	2 5	14 0	> 28	140	4,00	Tegangan beton	131
	2 5	14 0	> 28	140	4,00	Karakteristik	
	2 5	14 0	> 28	140	4,00	Mutu Beton = f'c	

Sumber : Hasil Uji Laboratorium

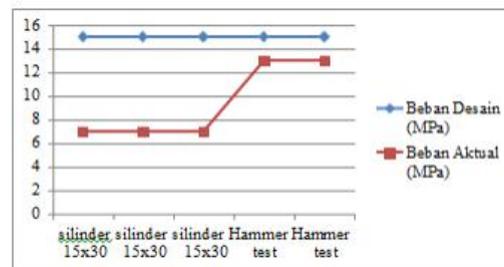
Data hasil pengujian beban tarik

Langkah pertama yang dilakukan penulis sebelum pengujian adalah merencanakan beban tarik, baik berdasarkan diameter maupun panjang penyaluran. Adapun data perencanaan,

Tabel 4. 4 Nilai hammertest padasampel 2

Tip Sud e ut	Nil ai gan	Tegan ur gan	Um ur gan	Tegan (□□□ m) ²	Keterang an		
S2 0	2 6	158 >	28	158	27,04	Jumlah sampel	5
	2 8	180 >	28	180	282,24	Tegangan rata-rata	163
	2 6	158 >	28	158	27,04	Standard deviasi	17,01
	2 8	180 >	28	180	282,24	Tegangan beton	135
	2 5	140 >	28	140	538,24	Karakteristik	
	2 5	140 >	28	140	538,24	Mutu Beton = f'c	13

Berdasarkan hasil dari pengujian mutu yang sudah di lakukan maka dapat disimpulkan bahwa nilai pengujian kuat tekan beton silinder dalam nilai f'c menunjukkan kuat tekan beton rata rata 7 Mpa setelah umur 30 hari, namun setelah beton di uji dengan hammer test pada umur 225 hari nilai mutu beton mengalami kenaikan menjadi 13 Mpa, untuk nilai grafik pengujian mutu beton ini dapat dilihat pada diagram berikut ini.



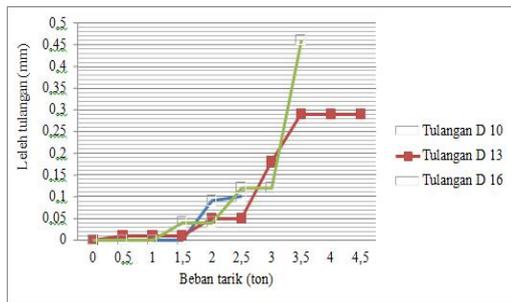
Grafik 1. Hasil beban desain dan beban aktual mutu beton

data hasil uji tarik dan dokumentasi pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.5, tabel 4.6, grafik 2 dan gambar 2.

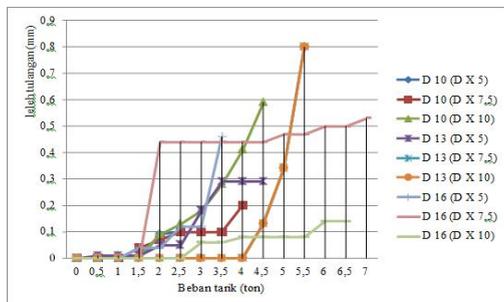
Tabel 4. 5 Estimasi beban tarik dan hasil uji tarik

Ukuran	Mutu	diamete r	panjang	Beban	beban
Tulanga n	beton	lubang	penyalura n	rencan	uji
(diameter)	(Mpa)	(mm)	(mm)	(TON)	(TON)
10	13	12	50	1	2,5
10	13	12	75	1,5	4
10	13	12	100	2	4,5
13	13	16	65	1,8	4,5
13	13	16	97,5	2,6	5,5
13	13	16	130	3,5	5
16	13	20	80	2,7	3,5
16	13	20	120	4	7
16	13	20	160	5,3	7

Sumber : Hasil Uji Laboratorium |



Berdasarkan hasil dari pengujian mutu yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa nilai pengujian kuat tekan beton silinder dalam nilai f'_c menunjukkan kuat tekan beton rata-rata 7 Mpa setelah umur 30 hari, namun setelah beton di uji dengan hammer test pada umur 225 hari nilai mutu beton mengalami kenaikan menjadi 13 Mpa, untuk nilai grafik pengujian mutu beton ini dapat dilihat pada diagram berikut ini

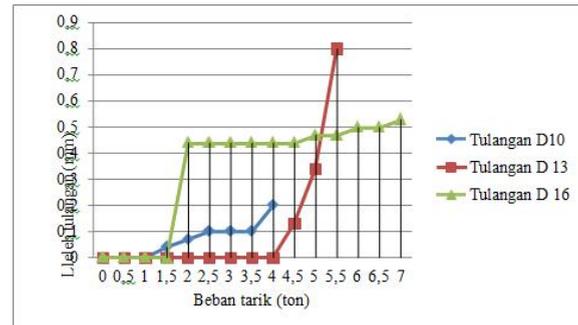


Grafik 4. 2 Grafik perubahan tulangan, beton dan chemical

Grafik 4. 2 Grafik perubahan tulangan, beton dan chemical menentukan spesifikasi chemical epoxy ITEWE NEO1 baik dalam menentukan kemampuan daya rekat dan pola kerusakan beton yang terjadi, penulis menggolongkan menjadi tiga bagian yaitu berdasarkan diameter dan panjang penyaluran. Dimana penggolongannya adalah sebagai berikut :
 D10, D13, dan D16 dengan kedalaman diameter dikali 5 ($D \times 5$)
 D10, D13, dan D16 dengan kedalaman diameter dikali 7,5 ($D \times 7,5$)
 D10, D13, dan D16 dengan kedalaman diameter dikali 10 ($D \times 10$)

Diameter 10, 13, 16 ($D \times 5$)

Penggolongan yang pertama adalah diameter 10,13 dan 16 dengan panjang penyaluran diameter tulangan dikalikan dengan lima (5). Adapun hasil penggolongannya yaitu sebagai berikut :



Grafik 4. 3 grafik perubahan yang terjadi pada tulangan, beton dan chemical dengan panjang penyaluran $D \times 5$ Hasil tabel 4.7 variasi diameter 10, 13, dan 16 dengan panjang penyaluran yang di aplikasikan adalah diameter dikali 5 ($D \times 5$), menunjukkan kuat beban tarik tertinggi berada pada titik tulangan D 13 dimana beban nya berada pada titik 4,5 ton dan titik leleh tulangan tertinggi berada pada tulangan D16 yaitu tulangan meleleh hingga 0,46 mm dan pola keruntuhan yang terjadi pada beton maupun chemical epoxy ITEWE NEO1 jika di deskripsikan secara visual menunjukkan bahwa D10 pada beban 2,5 ton chemical epoxy kalah, D13 pada beban 4,5 ton beton kalah, dan D16 pada beban 4 ton chemical epoxy kalah.

Diameter 10, 13, 16 ($D \times 7,5$)

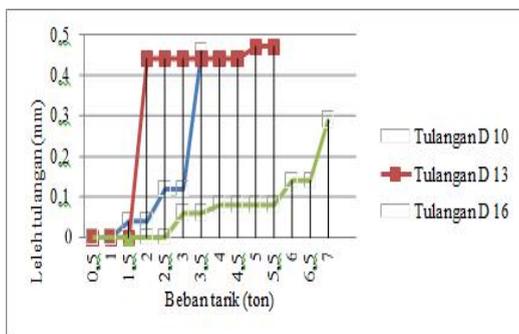
Penggolongan yang kedua adalah diameter 10,13 dan 16 dengan panjang penyaluran diameter tulangan dikalikan dengan tujuh koma lima (7,5). Adapun hasil penggolongannya yaitu sebagai berikut :

Grafik 4. 4 Grafik perubahan yang terjadi pada tulangan, beton dan chemical dengan panjang penyaluran $D \times 7,5$. Hasil tabel 4.8 dengan variasi diameter D10, D13, D16 dan panjang penyaluran yang di aplikasikan adalah diameter dikali 7,5 ($D \times 5$), menunjukkan kuat beban tarik tertinggi berada pada titik tulangan D 16 dimana beban nya berada pada titik 7 ton dan titik leleh tulangan tertinggi berada pada tulangan D13 yaitu tulangan meleleh hingga 0,80 mm dan pola keruntuhan yang terjadi pada beton maupun chemical epoxy ITEWE NEO1 jika di deskripsikan secara visual menunjukkan bahwa D10 pada beban 4 ton beton kalah, D13 pada beban 5,5 ton beton kalah, dan D16 pada beban 7 ton beton kalah.

berada pada titik tulangan D 16 dimana beban nya berada pada titik 7 ton dan titik leleh tulangan tertinggi berada pada tulangan D13 yaitu tulangan meleleh hingga 1,1 mm dan pola keruntuhan yang terjadi pada beton maupun chemical epoxy ITEWE NEO1 jika di deskripsikan secara visual menunjukkan bahwa D10 pada beban 4,5 ton beton kalah, D13 pada beban 5 ton beton kalah, dan D16 pada beban 7 ton beton kalah.

Diameter 10, 13, 16 (D × 10)

Penggolongan yang kedua adalah diameter 10,13 dan 16 dengan panjang penyaluran diameter tulangan dikalikan dengan sepuluh (10). Adapun hasil penggolongannya yaitu sebagai berikut : Tabel 4. 9 Perubahan yang terjadi pada tulangan, beton dan chemical dengan panjang penyaluran $D \times 10$.



Grafik 4. 5 Grafik perubahan yang terjadi pada tulangan, beton dan chemical dengan panjang penyaluran $D \times 10$ Hasil tabel 4.9 variasi diameter D10, D13, D16 dengan panjang penyaluran yang di aplikasikan adalah diameter dikali 10 ($D \times 5$), menunjukkan kuat beban tarik tertinggi

Tabel . Kuat Tarik Tulangan Sirip dan Polos Menggunakan Chemical Epoxy Adhesive Beton Itewe Neo1 Dengan Variasi Panjang Penyaluran.

Kuat Tarik Tulangan Sirip Menggunakan Chemical Epoxy Adhesive Beton Itewe Neo1 Dengan Variasi Panjang Penyaluran	Kuat Tarik Tulangan Polos Menggunakan Chemical Epoxy Adhesive Beton Itewe
Pola Keruntuhan	Pola Keruntuhan
Hasil analisis beban tarik yang dilakukan terhadap tulangan berdasarkan observasi langsung terhadap objek, seperti terlihat pada dokumentasi dokumentasi pengujian diatas menunjukan bahwa pola keruntuhan yang terjadi ada dua macam yaitu keruntuhan pada chemical epoxy adhesive beton Itewe Neo1 terhadap tulangan sirip dan kerusakan epoxy adhesive beton Itewe Neo1 pada beton itu sendiri, dimana kerusakan chemical epoxy adhesive beton Itewe Neo1 terhadap tulangan sirip dinilai dari chemical epoxy yang retak dan memisah dari tulangan sedangkan kerusakan epoxy adhesive beton Itewe Neo1 pada beton dinilai dari chemical yang retak dan memisah dari beton itu sendiri.	Dokumentasi dan gambar ilustrasi tersebut diatas, menunjukkan pola kerusakan yang terjadi ada dua macam yaitu pola kerusakan pada chemical epoxy adesive beton itewe neo1 dan kerusakan pada beton itu sendiri, pola kerusakan pada Itewe Neo terlihat pada beberapa tulangan seperti pada tulangan D10, D13, dan D16. Dimana kerusakan yang terlihat adalah chemical epoxy adesive beton itewe neo1 mengalami retakan dan mulai memisah dari beton dan tulangan, sedangkan pola kersukan pada beton adalah beton megalami retakan di sekeliling diameter lubang tualangan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari ekseperimental yang dilakukan, adapun kesimpulannya yaitu

sebagai berikut :

Nilai kuat tarik/daya rekat yang dihasilkan chemical epoxyadhesive beton ITEWE NEO1 berdasarkan variasi diameter masing tulangan adalah :

- 1) D 10 × 5 : 2,5 ton
- 2) D 10 × 7,5 : 4 ton
- 3) D 10 × 10 : 4,5 ton
- 4) D 13 × 5 : 4,5 ton
- 5) D 13 × 7,5 : 5,5 ton
- 6) D 13 × 10 : 5 ton
- 7) D 16 × 5 : 3,5 ton
- 8) D 16 × 7,5 : 7 ton
- 9) D 16 × 10 : 7 ton

Semakin besar diameter tulangan maka semakin besar juga daya rekat yang dihasilkan oleh chemical epoxy adhesive beton ITEWE NEO1. Pola kerusakan beton yang terjadi akibat daya rekat chemical epoxy adhesive beton ITEWE NEO1 dipengaruhi oleh diameter tulangan, dimana semakin besar diameter tulangan maka semakin besar retakan yang terjadi pada beton.

DAFTAR PUSTAKA

- W.H.Moseley dan J.H. Bungwei "perencanaan n beton bertulang" 1989 Departemen T of Civil Engineering University of Liverpool. Jl. Kramat IV. No.11 Jakarta 10420 (anggota IKAPI). hal.1-2.
- Chemistry "Sejarah Perkembangan Kimia" <https://chemistry.uin.ac.id> 2022 hal 1- 2
- Syarif Hidayat "SEMEN jenis dan aplikasinya" 2009 Jakarta, hal. 2-3
- Kardiyono Tjokrodinuljo "Teknologi Beton" Teknik Sipil dan lingkungan universitas Gadjah Mada 2012 hal. 2-5
- Jack C. McCormac "Desain Beton Bertulang" 2003. hal.28-29. standar Nasional Indonesia "Baja Tulangan Beton" SNI 2052 : 2017. ISC 77.140.15 badan standarr nasional indonesia. hal 3-5.
- Soedjadi Keman "pengantar Toksikologi Lingkungan" Airlangga University press..2018 hal.147
- HILTI "Company Profile-Hilti Indonesia" (2022) no1. "registered trademark of Hilti corporation, schaan liechtenstein" HILTI HIT-RE 500 V3, hal

- 1-11.
- ITEW "PT.itewe sarana konstruksi".2022 hal.1-2
- Ramset "Beban desain indikasi pada beton" 2019 hal.3
- Berita resmi merek "seri-a nomor 17/P-M/III/A/2022" 2022 hal.30
- Tarigan VA, Panggabean IPT "Penggunaan starter rebar dengan chemical epoxy pada rekonstruksi dinding penahan tanah cantilever". Medan/ April /2019. jurnal juitech Vol.03/No.01.hal 23.