

## PELAT BETON KOMPOSIT SEBAGAI LANDASAN TEMPAT BERMAIN ANAK

Arianti Sutandi<sup>1</sup>, Muhammad Saleh Habib<sup>2</sup>, Benedictus Brandon Prakoso<sup>3</sup>  
& Marcellino Awang Kuluq<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta  
Email: ariantis@ft.untar.ac.id

<sup>2</sup> Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta  
Email: muhammad325170132@stu.untar.ac.id

<sup>3</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta  
Email: benedictus325180167@stu.untar.ac.id

<sup>4</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta  
Email: marcellino325190090@stu.untar.ac.id

### ABSTRACT

*Composite concrete is a material that has excellent mechanical properties. From various studies that have been carried out, it shows excellent mechanical properties, namely the compressive strength can reach 200 MPa and fracture toughness can reach above 30 MPa. The enormous compressive and flexural strength allows composite concrete to be used in various building structural elements such as beams, columns or slabs or other uses. Composite concrete is able to answer the challenges of the building construction industry to create very tall buildings and very long spans. With very large strength composite concrete can be designed with a slim so that it can reduce its own load very significantly. The research team of the Bachelor of Civil Engineering Study Program, Tarumanagara University, has developed composite concrete technology and is able to produce compressive strengths above 150 MPa and fracture toughness reaching above 30 MPa. The research team also developed the application of composite concrete in various applications such as retrofitting, bamboo joints and so on. The PkM team for the Civil Engineering Undergraduate Study Program, Tarumanagara University partnered with residents of RW 07, Banjar Wijaya Housing, Cipete Village, Pinang District, Tangerang City. Partners have problems in making children's playgrounds from thin but strong concrete. Based on the residents' difficulties in making the foundation for a children's playground that is thin but strong, the PkM team from the Department of Civil Engineering at Tarumanagara University uses composite concrete technology to make slabs as the foundation for the floor plates for children's play which is thin and strong.*

**Keywords:** Plate, composite, concrete, strength

### ABSTRAK

Beton komposit merupakan material yang mempunyai sifat mekanik sangat baik. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan menunjukkan sifat mekanis yang sangat baik yaitu kekuatan tekan mampu mencapai 200 MPa dan *fracture toughness* mampu mencapai diatas 30 MPa. Kekuatan tekan dan lentur sangat besar tersebut memungkinkan beton komposit digunakan dalam berbagai elemen struktur bangunan seperti sebagai balok, kolom ataupun pelat atau penggunaan lainnya. Beton komposit mampu menjawab tantangan industri konstruksi bangunan untuk membuat bangunan yang sangat tinggi dan bentang yang sangat Panjang. Dengan kekuatan sangat besar beton komposit dapat didesain dengan ramping sehingga mampu mengurangi bebannya sendiri dengan sangat signifikan. Tim peneliti Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara, telah mengembangkan teknologi beton komposit dan mampu menghasilkan kekuatan tekan di atas 150 MPa dan *fracture toughness* mencapai di atas 30 MPa. Tim peneliti juga mengembangkan aplikasi beton komposit pada berbagai penggunaan seperti retrofit, sambungan bambu dan sebagainya. Tim PkM Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara bermitra dengan warga RW 07 Perumahan Banjar Wijaya Kelurahan Cipete Kecamatan Pinang Kota Tangerang. Mitra mengalami kendala dalam membuat tempat bermain anak dari beton yang tipis namun kuat. Berdasarkan kesulitan warga untuk membuat landasan tempat bermain anak yang tipis namun kuat, tim PkM Jurusan Teknik Sipil Universitas Tarumanagara menggunakan teknologi beton komposit untuk membuat pelat pelat sebagai landasan pelat lantai tempat permainan anak yang tipis dan kuat.

**Kata Kunci:** Pelat, komposit, beton, kuat

## 1. PENDAHULUAN

Anak-anak merupakan buah hati dari setiap orang tua, pertumbuhan dan perkembangan anak-anak menjadi perhatian utama setiap orang tua. Dalam memperhatikan pertumbuhan dan perkembangan anak terdapat dua sisi yang perlu dikembangkan, yaitu sisi psikomotorik dan sisi motorik anak (Khaironi, 2018). Memahami tahap tumbuh kembang anak amatlah penting sebagai bagian dari pola pengasuhan orang tua. Seiring dengan proses pertumbuhan dan perkembangan anak, mereka akan menghadapi tantangan secara emosional ataupun fisik. Orang tua perlu memastikan anak tumbuh dan berkembang secara optimal. Menurut penelitian terbaru, usia anak hingga tiga tahun adalah masa paling penting buat tumbuh kembang anak. Salah satu tips yang bisa dipertimbangkan agar tumbuh kembang anak optimal adalah Mendorong anak bereksplorasi dan bermain dengan aman (Nurmalitasari, 2015) Dalam rangka memfasilitasi keinginan orang tua supaya pertumbuhan dan perkembangan anak menjadi maksimal pengurus RW 07 Perumahan Banjar Wijaya Kelurahan Cipete Kecamatan Pinang Kota Tangerang, membuat sarana bermain bagi anak-anak yang berupa seluncuran, komedi putar, seluncuran dan monkey bar. Penyediaan sarana bermain tersebut diharapkan dapat menjadi tempat berkumpulnya anak-anak di sekitar kompleks untuk berkreasi, bersosialisasi menumbuhkan rasa kebersamaan diantara sesama anak-anak.

Permasalahan yang dijumpai oleh pengurus RW 07 adalah penempatan peralatan bermain anak tersebut di lokasi yang telah ditentukan, mengingat lokasi tempat menaruh perlengkapan tersebut berupa tanah merah dengan tingkat kekerasan yang sangat rendah. Pada lokasi tempat permainan akan ditempatkan, ketika musim kemarau tanah menjadi keras namun tidak maksimal dan ketika musim penghujan tanah menjadi sangat lunak. Kondisi tanah yang demikian dikhawatirkan akan menyebabkan terjadinya kecelakaan ketika sarana bermain anak-anak digunakan. Melihat kondisi konstruksi permainan yang ada baik seluncuran maupun monkey bertumpu pada landasan hanya berupa besi bulat dengan diameter 3,0 cm sepanjang kurang lebih 4,0 m untuk seluncuran dan besi berdiameter 5 cm untuk komedi putar. Kondisi ini dikhawatirkan dapat berakibat terjadinya kecelakaan Ketika anak-anak sedang bermain, hal ini terjadi karena akibat beban yang dipikul oleh saara permainan anak tersebut tekanan kedalam tanah menjadi sangat besar (Khaeroni, 2018) (Nurmalitasari, 2015).

## 2. METODE PELAKSANAAN PKM

### 2.1. Survey lapangan

Dalam melaksanakan pengabdian kepada masyarakat (PkM), tim PkM Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara menyelenggarakan rapat internal guna melakukan koordinasi teknis pelaksanaan PkM. Koordinasi tim dilakukan dengan harapan pelaksanaan PkM dapat terstruktur dengan baik, tepat sasaran dan mendapat dukungan dari masyarakat setempat. Salah satu keputusan yang diambil dalam rapat koordinasi adalah peninjauan lokasi tempat pelaksanaan PkM. Hal ini dimaksudkan supaya pada saat pelaksanaan tim PkM benar-benar dapat memahami kondisi lapangan, sehingga dalam mengatur mobilitas pelaksanaan dapat berjalan dengan baik. Kondisi lapangan tempat pelaksanaan PkM ditunjukkan dalam gambar 1 berikut ini.

## Gambar 1

*Lokasi pelaksanaan PkM Prodi Sarjana Teknik Sipil FT UNTAR*



### 2.2. Koordinasi dengan warga

Tim PkM Program Studi Sarjana Teknik Sipil FT UNTAR berkoordinasi dengan warga guna mengatur waktu pelaksanaan. Koordinasi tidak hanya mengatur waktu pelaksanaan namun juga terkait pembagian tugas dan urutan pelaksanaan pekerjaan. Koordinasi juga membahas keterlibatan serta partisipasi warga dalam pelaksanaan PkM seperti diperlihatkan pada gambar 2.

## Gambar 2

*Koordinasi pelaksanaan PkM Tim dari Untar bersama warga*



### 2.3. Pembuatan beton komposit

Rencana campuran beton komposit, ditunjukkan dalam Tabel 1 berikut.

**Tabel 1**

*Rencana Campuran Beton Komposit*

Material	Rasio
Semen	1
Air	0,4
Pasir	2
Kerikil	3

Rencana campuran tersebut merupakan hasil penelitian Laboratorium Teknologi Beton Program Studi Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Penelitian tersebut mampu menghasilkan beton dengan mutu yang tinggi berkisar 600 MPa dan telah dipublikasikan dalam seminar nasional maupun jurnal nasional terakreditasi (Widodo dkk, 2019, 2020, 2021) (Sutandi, 2019). Proses pembuatan beton komposit dilakukan mulai dari pembuatan cetakan yang terbuat dari multiplek dan telah diberi besi penulangan sebagai serat panjang seperti ditunjukkan dalam gambar 3.

### **Gambar 3**

*Rangkaian besi yang digunakan sebagai serat beton komposit*



Setelah cetakan dan material siap dilanjutkan dengan proses pencampuran menggunakan mixer tangan dengan kecepatan putar 100 rpm. Pada saat adukan telah jadi, proses dilanjutkan dengan penuangan dalam cetakan. Sehari setelah pencetakan beton komposit yang telah keras dikeluarkan dari cetakan dan direndam dalam air selama 28 hari. Beton komposit dirapikan pada bagian ujungnya sebelum dipasang di lapangan. Proses penuangan beton dalam cetakan ditunjukkan dalam gambar 4.

### **Gambar 4**

*Pencetakan beton komposit*



## **2.3. Pemasangan beton komposit**

Pemasangan beton komposit dilokasi dilakukan bersama-sama masyarakat setempat. Untuk memudahkan pemasangan, dipergunakan peralatan pendukung seperti cangkul, linggis dan peralatan tukang lainnya. Proses pemasangan dilakukan melalui tahapan persiapan, pengukuran jarak pasang, penggalian lobang menggunakan linggis dan cangkul. Setelah lobang terbentuk

dengan kedalaman sesuai ukuran, dilakukan pengurugan dengan pasir. Bila dirasakan sudah rata dan kedalamannya memenuhi kemudian dilanjutkan dengan pemasangan beton komposit. Proses pemasangan beton komposit ditunjukkan pada Gambar 5.

### Gambar 5

*Proses pemasangan beton komposit*



### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode dan pelaksanaan kegiatan PKM tersebut diatas terjadi beberapa kegagalan ketika pemasangan beton komposit. Kegagalan tersebut terjadi karena lapisan bawah tanah terlalu lunak sehabis hujan sehingga perlu dikeraskan terlebih dahulu. Pengerasan dilakukan dengan memasukkan batu kali kedalam lobang galian dan mengikatnya dengan adukan mortar. Setelah lapisan tanah menjadi keras kemudian baru dimasukkan pasir sebagai lapisan atas untuk membantu perataan permukaan tanah dan sebagai dasar ikatan mortar dengan beton komposit. Pelat yang dihasilkan mencapai kekuatan yang sangat tinggi seperti yang telah dilakukan penelitian tim PkM (Widodo dkk, 2021, 2020. Sutandi dkk, 2021). Mengingat kekuatan pelat beton komposit sangat tinggi maka kita membuat plat dengan ketebalan yang sangat tipis yaitu sebesar 5,0 cm. Pemasangan beton komposit dipakai sebagai alas untuk meletakkan monkey bardan seluncuran, seperti ditunjukkan pada gambar 6. Dengan pemasangan beton komposit sebagai alas atau landasan, posisi seluncuran dan monkey bar menjadi sangat stabil, sehingga aman digunakan untuk bermain anak-anak.

### Gambar 6

*Beton komposit sebagai landasan permainan monkey bar dan perosotan*



Selama proses pemasangan tidak ditemukan terjadi kendala, mengingat peralatan pendukung dan tenaga kerja yang disiapkan mendukung proses pemasangan, sehingga pemasangan bisa dilakukan secara cepat. Kebersamaan dan antusiasme masyarakat selama pelaksanaan PKM sangat dirasakan, hal ini dapat dilihat dari banyaknya warga yang turut membantu selama pelaksanaan PkM seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7. Warga sangat berterimakasih kepada tim PKM Universitas Tarumanagara yang telah membantu mengatasi masalah tempat bermain anak-anak di Perumahan Banjar Wijaya RW 07 Kelurahan Cipete kecamatan Pinang Kota Tangerang. Apresiasi warga sangat besar terlebih dengan pembuktian hasil pemasangan beton komposit, yang berdampak pada kebersihan lokasi dan kekuatan permainan.

### Gambar 7

*Antusiasme warga dalam kegiatan PkM bersama tim Teknik Sipil UNTAR*



Beberapa keuntungan pemasangan beton komposit adalah penempatannya fleksibel, tidak mengganggu fungsi lahan, pembuatannya relative cepat, bebas perawatan, berdaya guna lama dan kuat (Widodo dkk, 2019). Hasil pengamatan yang dilakukan pada lokasi pemasangan, memperlihatkan kondisi lahan yang bersih dan rapi.

## 4. KESIMPULAN

Beton komposit dengan kekuatan yang sangat tinggi dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pelat yang tipis dan kuat. Pelat yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai landasan permainan anak-anak ataupun keperluan lainnya. Dengan memanfaatkan beton komposit sebagai landasan permainan, dapat meningkatkan ketahanan permainan anak-anak. Pembuatan pelat beton

komposit harus di desain dari segi komposisi campuran, dan dimensi serta jumlah besi penulangan yang digunakan.

### **Ucapan Terima Kasih** (*Acknowledgement*)

Tim PKM Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Tarumanagara yang telah membiayai dan mendukung pelaksanaan PKM. Tim juga mengucapkan terimakasih kepada pengurus RW 007, pengurus RT 001, RT 003, RT 005 dan seluruh warga perumahan Banjar Wijaya Kelurahan Cipete Kecamatan Pinang Kota Tangerang. Antusiasme dan penerimaan yang baik dari warga menjadikan kegiatan PKM dapat berjalan dengan baik dan membuahkan hasil yang bermanfaat bagi warga.

### **REFERENSI**

- Ju, Y., Tian, K., Liu, H., Reinhardt, H. W., Wang, L. (2017). "Experimental investigation of the effect of silica fume on the thermal spalling of reactive powder concrete" *Construction and Building materials*, 155, 571-583.
- Khaironi, M. (2018). Perkembangan Anak Usia Dini, *Jurnal Golden Age*, 2(1). Pp. 1- 12
- Kushartono, W., Linggasari, D., Sutandi, A. (2020). "Efek Ukuran Butiran Maksimum terhadap Nilai Modulus of Rupture Reactive Powder Concrete ", *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 26 (1), 1-8.
- Kushartono, W., Octavivia. (2019). "Durability of Reactive Powder Concrete", *The First International Conference of Construction, Infrastructure, and Materials (ICCIM 2019)*, Jakarta, 16-17 Juli 2019.
- Kushartono, W., Sari, D. P., Sutandi, A. (2018). "Sifat Mekanis beton Normal dengan Campuran Tepung Marmer ", *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 24 (1), 71-78.
- Kushartono, W., Sutandi, A., Linggasari, D. (2020). "Memperkirakan Perbandingan kadar Air Semen Pada Beton Keras", *Jurnal Muara, Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Kesehatan*, 4 (1), 177-186.
- Kushartono, W., Wiyanto, H., Christianto, D. (2021). "Effect of Cement–Water Ratio on the Mechanical Properties of Reactive Powder Concrete with Marble Powder as Constituent Material", *The Second International Conference of Construction, Infrastructure, and Materials (ICCIM 2021)*, Jakarta, 26 Juli 2021, 177-186.
- Kushartono, W., Wiyanto, H., Christianto, D. (2021). "Increasing The Calcium Silicate Hydrate Amount In Reactive Powder Concrete Using Marble Powder", *Spektra*, 6 (1), 25-35.
- Linggasari, D., Sutandi, A., Kushartono, W. (2018). "Pengaruh Tepung Marmer terhadap Sifat Mekanik Reactive Powder Concrete ", *Jurnal Muara, Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Kesehatan*, 2 (2), 541-548.
- Nurmalitasari, F. (2015). Perkembangan Sosial Emosi pada Anak Usia Prasekolah, *Buletin Psikologi*. 23(2). Pp. 103 – 111.
- Sutandi, A., Kushartono, W. (2019). "Pengaruh Ukuran Butiran Maksimum Terhadap Kuat Tekan Reactive Powder Concrete ", *Jurnal Muara, Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Kesehatan*, 3 (1), 161-169.