

PELAT PANEL *REACTIVE POWDER CONCRETE* SEBAGAI LANDASAN PERALATAN PERMAINAN ANAK

Widodo Kushartomo¹, Jonathan Andryanto², Jonathan Aaron³
& Octavia Carolina⁴

¹Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara Jakarta

Email: widodo@untar.ac.id

² Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta

Email: jonathan325190049@stu.untar.ac.id

³Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta

Email: jonathan325190101@stu.untar.ac.id

⁴Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta

Email: octavia325000093@stu.untar.ac.id

ABSTRACT

Reactive Powder Concrete (RPC) 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 RPC to be used in various building structural elements such as beams, columns or plates or other uses. RPC is able to answer the challenges of the building construction industry to create very tall buildings and very long spans. With enormous power, the RPC can be designed in a slim way so that it can reduce its own burden very significantly. The research team of the Undergraduate Civil Engineering Study Program, Tarumanagara University, has developed RPC technology and is able to produce compressive strengths above 150 MPa and fracture toughness reaching above 30 MPa. The research team is also developing RPC applications 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 placing children's play equipment in the form of swings, slides and monkey bars on a thin but strong platform. Based on the residents' difficulties in making a thin but strong foundation, the PkM team of the Department of Civil Engineering at Tarumanagara University used RPC technology to make panel plates as the basis for thin and strong children's play equipment.

Keywords: Panel, RPC, base, strength

ABSTRAK

*Reactive Powder Concrete (RPC) 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 RPC digunakan dalam berbagai elemen struktur bangunan seperti sebagai balok, kolom ataupun pelat atau penggunaan lainnya. RPC mampu menjawab tantangan industri konstruksi bangunan untuk membuat bangunan yang sangat tinggi dan bentang yang sangat Panjang. Dengan kekuatan sangat besar RPC dapat didesain dengan ramping sehingga mampu mengurangi bebannya sendiri dengan sangat signifikan. Tim peneliti Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara, telah mengembangkan teknologi RPC dan mampu menghasilkan kekuatan tekan di atas 150 MPa dan *fracture toughness* mencapai di atas 30 MPa. Tim peneliti juga mengembangkan aplikasi RPC 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 menempatkan peralatan permainan anak berupa ayunan, seluncuran dan *monkey bar* pada landasan yang tipis namun kuat. Berdasarkan kesulitan warga untuk membuat landasan yang tipis namun kuat, tim PkM Jurusan Teknik Sipil Universitas Tarumanagara menggunakan teknologi RPC untuk membuat plat panel sebagai landasan peralatan permainan anak yang tipis dan kuat.*

Kata Kunci: Panel, RPC landasan, 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 ayunan, 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 ayunan maupun komedi putar tumpuan pada landasan hanya berupa besi bulat dengan diameter 3,0 cm sepanjang kurang lebih 4,0 m untuk ayunan 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 panel *Reactive Powder Concrete* (RPC)

Rencana campuran panel RPC, ditunjukkan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1

Rencana Campuran Buis Beton

Material	Rasio
Semen	1
Air	0.2
Silica Fume	0.2
Pasir	1.25
Super Plasticizer	0.03
Steel Fiber	1,5% volume

Rencana campuran tersebut merupakan hasil penelitian Laboratorium Teknologi Beton Program Studi Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara. Penelitian tersebut mampu menghasilkan beton dengan mutu yang sangat tinggi diatas 100 MPa dan telah dipublikasikan dalam seminar nasional maupun jurnal nasional terakreditasi (Widodo dkk, 2019, 2020, 2021) (Sutandi, 2019). Proses pembuatan panel RPC dilakukan mulai dari pembuatan cetakan yang terbuat dari multiplek, dengan tujuan supaya tidak terjadi deformasi ketika penuangan adukan dalam cetakan, selanjutnya penyiapan material dengan komposisi seperti ditunjukkan dalam Tabel 1. Setelah cetakan dan material siap dilanjutkan dengan proses pencampuran menggunakan mixer tangan dengan kecepatan putar 1000 rpm. Kecepatan putar yang tinggi dimaksudkan untuk memacu kinerja superplasticizer supaya adukan menjadi mudah dituang. Pada saat adukan telah jadi, proses dilanjutkan dengan penuangan dalam cetakan. Sehari setelah pencetakan panel RPC yang telah keras dikeluarkan dari cetakan dan direndam dalam air selama 28 hari. Panel RPC dirapikan pada bagian ujungnya sebelum dipasang di lapangan mengingat banyak steel fiber yang bermunculan sehingga menusuk tangan Ketika diangkat atau dipindahkan. Proses pembuatan panel RPC dapat dilihat pada link youtube berikut ini <https://www.youtube.com/watch?v=13YmcJqZGQ0> dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3

Pencetakan panel RPC



2.3. Pemasangan panel RPC

Pemasangan panel RPC 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 panel RPC. Proses pemasangan panel RPC ditunjukkan pada Gambar 4.

Gambar 4

Proses pemasangan panel RPC



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode dan pelaksanaan kegiatan PKM tersebut diatas terjadi beberapa kegagalan ketika pemasangan panel RPC. 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 panel RPC. Panel yang dihasilkan mencapai kekuatan yang sangat tinggi seperti yang telah dilakukan penelitian tim PkM (Widodo dkk, 2021, 2020. Sutandi dkk, 2021). Mengingat kekuatan panel sangat tinggi maka kita membuat panel dengan ketebalan yang sangat tipis yaitu sebesar 5,0 cm.

Salah satu kesulitan dalam pemasangan panel RPC adalah adanya serat yang menonjol pada ujung2 panel, hal ini menyulitkan tenaga untuk mengangkat dan menempatkan pada lokasi, mengingat tangan akan ke tusuk serat steel fiber yang menonjol. Namun hal ini dapat diatasi dengan penggunaan kain ketika mengangkat dan meletakkan pada lokasi yang telah ditentukan. Pemasangan panel RPC dipakai sebagai alas untuk meletakkan komedi putar dan ayunan, seperti ditunjukkan pada gambar 5. Dengan pemasangan panel RPC sebagai alas atau landasan, posisi ayunan dan komedi putar menjadi sangat stabil, sehingga aman digunakan untuk bermain anak-anak.

Gambar 5

Panel RPC sebagai landasan permainan ayunan dan komedi putar



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 6. 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 panel RPC, yang berdampak pada kebersihan lokasi dan kekuatan permainan.

Gambar 6

Antusiasme warga dalam kegiatan PkM bersama tim Teknik Sipil UNTAR



Beberapa keuntungan pemasangan panel RPC 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

Reactive Powder Concrete (RPC) dengan kekuatan yang sangat tinggi dapat dimanfaatkan untuk pembuatan panel yang tipis dan kuat. Panel yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai landasan permainan anak-anak ataupun keperluan lainnya. Dengan memanfaatkan panel RPC sebagai landasan permainan, dapat meningkatkan ketahanan permainan anak-anak. Pembuatan panel *Reactive Powder Concrete* (RPC) harus di desain dari segi komposisi campuran, dan dimensi serta jumlah steel fiber yang digunakan.

Ucapan terimakasih

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.