

## Studi Laju Peningkatan Kekuatan Paving Block dari Berbagai Mutu

Widhi Tri Nugraha S<sup>1</sup>, Sukriadi<sup>2</sup>, Hanafi Ashad<sup>3</sup>, Arsyad Fadhil<sup>4</sup>,  
Anwar Mappiasse<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

Email: <sup>1</sup>widhi.nugrahaa@yahoo.com; <sup>2</sup>sukri.ckbls013@gmail.com; <sup>3</sup>hanafi.ashad@umi.ac.id;

<sup>4</sup>arsyad.fadhil@umi.ac.id; <sup>5</sup>anwar.mappiasse@umi.ac.id

---

### ABSTRAK

Saat ini, jumlah ketersediaan paving block berkualitas baik belum mampu mengimbangi besarnya kebutuhan pemanfaatannya. Kualitas dalam hal ini dinilai dari aspek kekuatan, umur penggunaan, dan durabilitas. Namun belum tersedia standar yang menjadi patokan tentang umur untuk menguji kuat tekan paving block serta umur layan saat paving masih layak digunakan. Secara teoritis, kekuatan maksimal paving block tercapai di hari ke- 28 namun terkadang umur layan ini belum tercapai di saat paving block sudah mulai digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kuat tekan paving block berbentuk persegi panjang dan kubus pada beberapa periode umur yaitu 3, 7, 14, 21, 28 dan 56 hari. Kemudian data dianalisis menggunakan analisa regresi. Dari penelitian ini diperoleh bentuk persamaan kekuatan paving block dalam fungsi waktu, serta laju peningkatan kekuatan yang mendekati standar peningkatan kekuatan beton pada umumnya menurut PBI 1971. Penelitian ini dilakukan di CV. HASMIN UTAMA dengan komposisi campuran yang diperoleh dari hasil pengujian laboratorium struktur dan bahan. Dari hasil analisa bahwa persamaan kekuatan paving block cenderung mengikuti persamaan yang bersifat rasional. Laju peningkatan kekuatan paving block lebih rendah pada umur 3 sampai 7 hari kemudian meningkat lebih besar pada umur 21 sampai 90 hari bila dibandingkan dengan beton menurut PBI 1971.

Kata Kunci: Peningkatan Kekuatan, Mutu, Paving Block

---

### ABSTRACT

*Currently, the availability of good quality paving blocks has not been able to keep up with the large utilization needs. Quality in this case is assessed from the aspects of strength, age of use, and durability. However, there is no standard regulating age to test the compressive strength of paving blocks and the service life when paving is still suitable for use. Theoretically, the maximum strength of paving blocks is reached on the 28th day, but sometimes this service life has not been reached when the paving blocks have started to be used. This study aims to test the compressive strength of rectangular and cube-shaped paving blocks at several age periods, namely 3, 7, 14, 21, 28 and 56 days. Then the data were analyzed using regression analysis. From this research, the equation form the strength of paving blocks in a function of time, and the rate of increase in strength that is close to the standard of increasing the strength of concrete in general according to PBI 1971. This research was conducted at CV. HASMIN UTAMA with the composition of the mixture obtained from the results of laboratory testing of structures and materials. From the analysis, the power equation of paving blocks tends to follow equations that are rational in nature. The rate of increase in strength of paving blocks is lower at the age of 3 to 7 days, then the increase is greater at the age of 21 to 90 days when compared to concrete according to PBI 1971.*

*Keywords: Increased Strength, Quality, Paving Block*

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan *paving block* semakin populer di berbagai penjuru wilayah di Indonesia (Ghozali & Wardhono, 2018). Penggunaan ini ditujukan untuk keperluan di berbagai lokasi seperti di tempat parkir, plaza, hotel, daerah pariwisata, jalan setapak serta perkerasan jalan pada lingkungan perumahan. Selain itu *paving block* juga dimanfaatkan sebagai material lapis permukaan perkerasan jalan dimana satuan *block* beton ditata sebaik mungkin agar terjalin sifat (*interlocking*) yang kuat antara unit *block* yang satu dengan lainnya (Adibroto, 2014).

Pesatnya perkembangan dunia konstruksi di Indonesia dalam dekade ini ditandai dengan adanya peningkatan keutuhan penggunaan material konstruksi, contohnya *paving block*. Saat ini, berbagai jenis-jenis *paving block* dipasarkan untuk beragam keperluan dengan unit produksi yang tersebar mulai dari industri skala kecil (rumahan) hingga skala besar (*makro*) (Sebayang et al., 2011). Menurut SNI 03-0691-1996 *paving block* (Bata Beton) merupakan sebuah campuran bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen *portland* atau bahan perekat hidrolis sejenis, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan tambah lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton (Humanti, 2016).

Metode pelaksanaan pencampuran dengan mengaduk bahan-bahan tersebut baik dengan tangan maupun mesin pengaduk. Setelah itu adukan semen dituang pada cetakan (berbahan kayu atau logam) lalu adukan semen tersebut diukur, diratakan, dan dipadatkan. Setelah itu sampel dipisahkan dari cetakan lalu diletakkan pada wadah penyimpanan. Saat ini, jumlah ketersediaan *paving block* berkualitas baik belum mampu mengimbangi besarnya kebutuhan pemanfaatannya. Kualitas dalam hal ini dinilai dari aspek

kekuatan, umur penggunaan, dan durabilitas.

Kerusakan *paving* dipicu multi faktor, diantaranya mutu komponen penyusun yang tidak memenuhi syarat, termasuk pula usia layan *paving block* yang belum mencapai kualitas yang layak untuk digunakan, maka dampak yang biasa terjadi ialah *paving block* mengalami retak-retak ataupun pecah pada saat dilakukan pengangkutan, pengaruh lainnya ialah akibat lintasan roda kendaraan yang melebihi ketahanan impactnya saat *paving block* sudah terpasang dan dilalui oleh kendaran.

Mutu *paving block* menurut SNI 03-0691-1996 diklasifikasikan menurut kuat tekannya (Larasati et al., 2016). Namun tidak ada standar yang mengatur mengenai umur pengetesan kuat tekan serta umur layan yang sudah layak digunakan. Secara teoritis, kekuatan maksimal *paving block* tercapai di hari ke- 28 namun terkadang umur layan ini belum tercapai di saat *paving block* sudah mulai digunakan.

Penelitian ini meliputi eksperimen *paving block* yang dibuat dengan komposisi sesuai mutu yang diinginkan dengan metode ACI (*American Concrete Institute*) dengan variasi bentuk persegi panjang dengan ukuran 21 cm x 10,5 cm dan tebal 8 cm, kubus ukuran 8 cm x 8 cm tebal 8 cm. Kemudian dilakukan pengujian kuat tekan diumur 3, 7, 14, 21, 28 dan 56 hari menggunakan alat (*Compression Strength Machine*).

### 1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada paparan yang ada, masalah pada penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pola persamaan kekuatan *paving block* untuk bentuk persegi panjang dan kubus dalam fungsi waktu?
- 2) Bagaimana laju peningkatan kekuatan *paving block* untuk bentuk

persegi panjang dan kubus dari berbagai mutu?

- 3) Bentuk *paving block* manakah yang menunjukkan peningkatan kekuatan mendekati standar pertumbuhan kekuatan beton pada umumnya?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji *paving block* berbentuk persegi panjang dan kubus pada setiap periode umur, 3, 7, 14, 21, 28 dan 56 hari, agar dapat diketahui bentuk/ pola persamaan dan laju peningkatan kekuatan serta perbandingan kekuatan dengan beton secara umum menurut PBI 1971.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Pemeriksaan dan pengujian komponen penyusun *Paving Block*.

#### a) Semen

Jenis semen yang dipilih yaitu semen Tonasa PCC (*Portland Composite Cement*) yang memiliki berat jenis  $3,17 \text{ gr/cm}^3$ , serta pengujian lainnya yang sesuai standar uji sesuai ASTM C-150-94.

#### b) Agregat Halus

Material berupa agregat halus lolos saringan no.4 dengan pengujian karakteristik sebagai berikut.

- 1) Berat Jenis & Penyerapan (ASTM C-127-93)  
Untuk penentuan *specific gravity* dan *absorpsi* (penyerapan) dari agregat halus.
- 2) Berat Volume (ASTM C29/C29M-91a)  
Untuk mengetahui berat isi agregat dalam kondisi gembur maupun padat
- 3) Kadar Air (ASTM C566-89)  
Tujuannya untuk mengetahui kandungan air pada agregat.
- 4) Pemeriksaan Kadar Lumpur (ASTM C 142)  
Mengetahui persentase lumpur dengan cara pengendapan.
- 5) Analisa Saringan (ASTM C 33-92a)

Untuk memperoleh gradasi butiran pada agregat penyusun komponen material.

Pada penelitian ini digunakan metode pencampuran menurut ACI (*American Concrete Institute*) yang bertujuan untuk menentukan perbandingan campuran yakni antara lain, jumlah semen, agregat halus, dan pemakaian air untuk setiap mutu yang direncanakan.

### 2.2 Pembuatan *Paving Block*

#### Press Hidrolis

Menggunakan alat *press paving* dengan tenaga mesin (diesel) sebagai penggerak (Dharma & Yuono, 2016). Sistem kerja alat press hidrolis adalah memberikan tekanan pada unit paving dengan merata dengan besaran tekanan yang lebih besar dibandingkan dengan alat pres manual sehingga alat hidrolis ini mampu memproduksi paving block yang lebih padat dengan kualitas paving yang lebih baik. Penelitian ini menggunakan press hidrolis di CV.Hasmin Utama, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan.

#### Perawatan

*Paving block* yang telah tercetak kemudian diletakkan pada area yang terlindung dari sinar matahari dan hembusan angin. Perawatan (*curing*) dilakukan dengan cara menjaga *paving block* tetap dalam kondisi lembab.

#### Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan pengetesan kuat tekan pada setiap periode pengamatan kekuatan *paving block* yakni kategori 3, 7, 14, 21, 28, dan 56 hari yang diuji dalam bentuk persegi panjang dan kubus di Laboratorium Struktur dan Bahan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Uji Kuat Tekan

Perhitungan kuat tekan dilakukan dengan merata-ratakan 5 buah benda uji pada setiap periode umur pengujian untuk paving block bentuk persegi panjang (21 cm x 10,5 cm x 8 cm) dan kubus (8 cm x 8 cm x 8 cm). Hasil pengetesan kemudian dianalisis

menggunakan analisa regresi sehingga mendapatkan nilai prediksi laju peningkatan kekuatan paving block dalam fungsi waktu kuat tekan dengan memperhitungkan efektifitas rasio umur layan terhadap kekuatan ( $F'c$ ).

### 3.2 Bentuk Persamaan Kekuatan Paving block Dalam Fungsi Waktu

Bentuk persamaan kekuatan paving block dalam fungsi waktu dapat dinyatakan dalam rumus:

$$y(x) = \frac{c \cdot x}{d + x}$$

dimana:

y : Kuat tekan paving block (Mpa)

x : Usia paving block (Hari)

c : Kostanta yang tergantung dari mutu ( $f'c$ )

d: Kostanta yang berhubungan dengan kekuatan awal paving block.

Untuk mengetahui koefisien korelasinya atau nilai r, dimana nilai r merupakan nilai yang menggambarkan derajat kesesuaian dari perhitungan menggunakan persamaan. Prediksi yang

lebih akurat tercermin dari nilai  $r=1$  begitupula sebaliknya nilai r yang kurang dari 1 atau nilai  $r=0$  artinya perkiraan fungsi belum secara sempurna. Nilai r (koefisien korelasi) dapat dihitung menggunakan rumus.

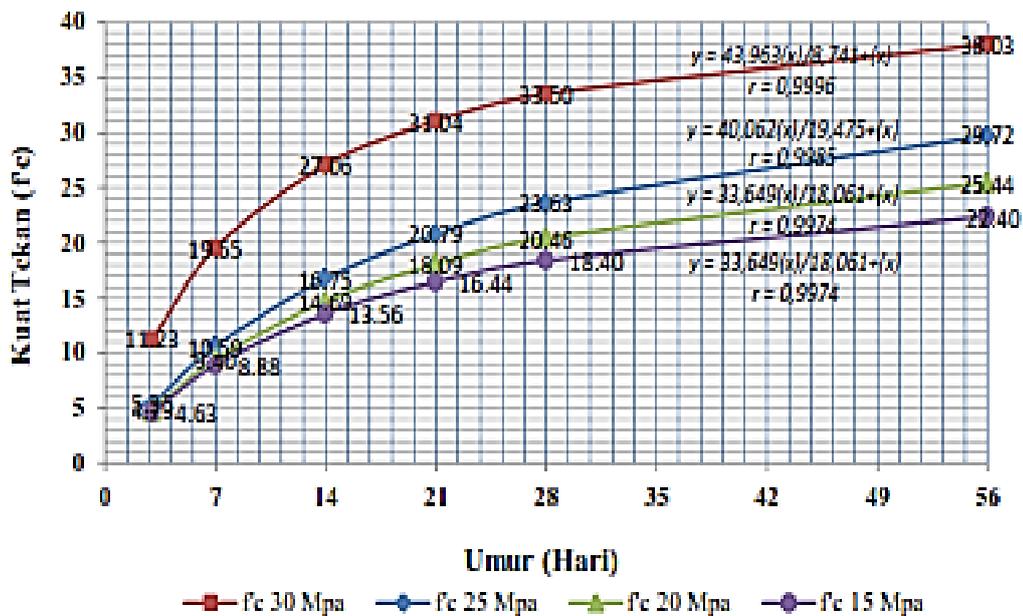
$$r = \sqrt{\frac{Dt^2 - D^2}{Dt^2}}$$

dimana:

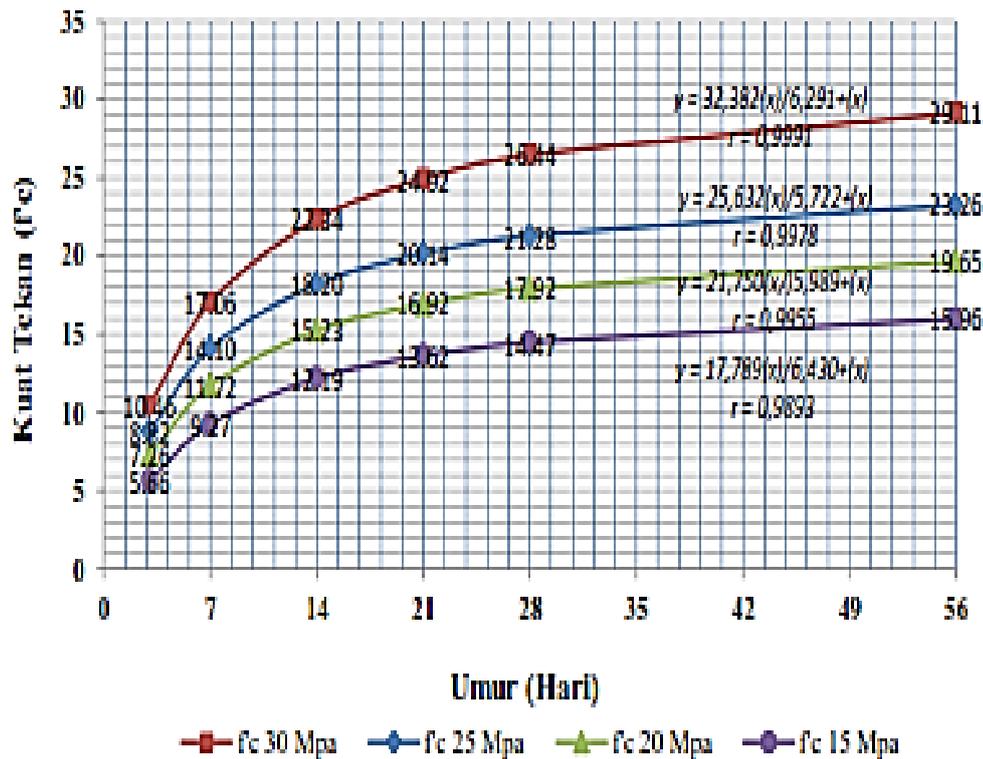
$$Dt^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

$$D^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 x)^2$$

Maka dari hasil penelitian menyatakan bahwa hubungan antara kuat tekan (y) paving block terhadap waktu (x) bila dihubungkan akan membentuk sebuah curva capaian kekuatan yang membentuk pola power equation yang bersifat rasional, ini artinya peningkatan kekuatan paving block tidak mengalami penigkatan yang signifikan secara terus menerus karena pada fase atau umur tertentu peningktan kekuatannya sudah cenderung melambat



Gambar 1 Hubungan kuat tekan terhadap umur paving block untuk setiap mutu dari hasil analisa bentuk persegi panjang



**Gambar 2** Hubungan kuat tekan terhadap umur paving block untuk setiap mutu dari hasil analisa bentuk kubus.

Berdasarkan hasil analisa kuat tekan maka akan terbentuk pola hubungan antara kuat tekan paving block dari berbagai mutu terhadap umur untuk bentuk persegi panjang dan kubus seperti pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**.

### 3.3 Laju Peningkatan Kekuatan Paving Block dari Berbagai Mutu

Berdasarkan laju peningkatan kekuatan dalam fungsi waktu. Dapat dikatakan laju peningkatan kekuatan kuat tekan paving block dari bentuk Persegi Panjang dan kubus dipengaruhi oleh mutu. maka laju peningkatan kekuatan paving block dapat diketahui menggunakan rumus turunan *defrensial* berdasarkan hasil persamaan regresi.

$$f'c(x) = \frac{dy}{dx}$$

dimana:

$f'c(x)$ : Kuat tekan yang direncanakan terhadap waktu

$y$  : Nilai persamaan kuat tekan ( $f'c$ )

$x$  : Nilai persamaan terhadap waktu (t)

Persentase capaian kekuatan pada setiap periode umur dan koefisien umur pada setiap periode umur dapat dihitung menggunakan rumus perbandingan sebagai berikut.

$$K(umur) = \frac{F'c(Periode\ Umur)}{F'c(Rencana)} \times 100\%$$

Pada peningkatan kekuatan beton pada umumnya menurut standar yang diatur oleh PBI 1971 bahwa capaian kekuatan pada setiap periode umur antara lain, umur 3 hari 40%, 7 hari 65%, 14 hari 88%, 21 hari 95%, 28 hari 100%, 56 hari 120%, dan 90 hari 135%.

**Tabel 1.** Progres capaian peningkatan kekuatan paving block untuk setiap mutu yang direncanakan berdasarkan hasil analisa

Bentuk	Mutu (Mpa)	Waktu (Hari)						
		3	7	14	21	28	56	90
Persegi Panjang	30	11.23	19.55	27.06	31.04	33.50	38.03	40.07
		0.37	0.65	0.90	1.03	1.12	1.27	1.34
Kubus	30	10.46	17.06	22.34	24.92	26.44	29.11	30.27
		0.35	0.57	0.74	0.83	0.88	0.97	1.01
Persegi Panjang	25	5.35	10.59	16.75	20.79	23.63	29.72	32.94
		0.21	0.42	0.67	0.83	0.95	1.19	1.32
Kubus	25	8.82	14.10	18.20	20.14	21.28	23.26	24.10
		0.35	0.56	0.73	0.81	0.85	0.93	0.96
Persegi Panjang	20	4.79	9.40	14.69	18.09	20.46	25.44	28.03
		0.24	0.47	0.73	0.90	1.02	1.27	1.40
Kubus	20	7.26	11.72	15.23	16.92	17.92	19.65	20.39
		0.36	0.59	0.76	0.85	0.90	0.98	1.02
Persegi Panjang	15	4.63	8.88	13.56	16.44	18.40	22.40	24.40
		0.31	0.59	0.90	1.10	1.23	1.49	1.63
Kubus	15	5.66	9.27	12.19	13.62	14.47	15.96	16.60
		0.38	0.62	0.81	0.91	0.96	1.06	1.11

Berdasarkan pada Tabel diatas di atas dan laju peningkatan kekuatan beton pada umumnya menurut PBI 1971, laju peningkatan kekuatan paving block bentuk persegi panjang dan kubus umur 3 sampai 7 hari untuk setiap mutu yang direncanakan dalam penelitian ini memiliki capaian kekuatan yang lebih rendah, hal itu juga terjadi khususnya untuk bentuk kubus sampai pada periode umur 90 hari. bila dibandingkan dengan standar pertumbuhan beton menurut PBI 1971, namun khususnya untuk mutu f'c 30 Mpa bentuk persegi panjang capaian kekuatannya sama dengan beton pada umumnya yaitu pada umur 7 hari yakni 65%.

Pada umur 14 sampai 90 hari laju peningkatan kekuatan paving block bentuk persegi panjang untuk mutu f'c 15 Mpa dan f'c 30 Mpa peningkatan kekuatannya meningkat lebih besar dari peningkatan beton pada umumnya, hal itu diikuti pula untuk mutu f'c 20 Mpa namun khususnya pada umur 28 sampai 90 hari. Tetapi untuk mutu f'c 30 Mpa memiliki capaian kekuatan yang lebih rendah dari standar peningkatan kekuatan beton pada umumnya pada umur 90 hari.

Sedangkan apabila diamati pada Tabel laju peningkatan kekuatan khususnya

untuk paving block itu sendiri dari bentuk persegi panjang lebih besar dibandingkan dengan bentuk kubus, ini artinya penggunaan paving block bentuk persegi panjang mempunyai kemampuan lebih cepat menuju mutu yang direncanakan khususnya mutu f'c 30 Mpa, f'c 20 Mpa dan f'c 15 Mpa. Hal ini dapat dikatakan bahwa perbedaan bentuk atau ukuran dimensi mempengaruhi nilai kuat tekan dari paving block itu sendiri.

Faktor lain yang juga mempengaruhi laju peningkatan kuat tekan ialah mutu rencana. Perbedaan komposisi material yang artinya material penyusun beton dimana dalam hal ini semakin tinggi perbandingan bahan material terhadap semen maka akan berpengaruh terhadap laju peningkatan kekuatannya.

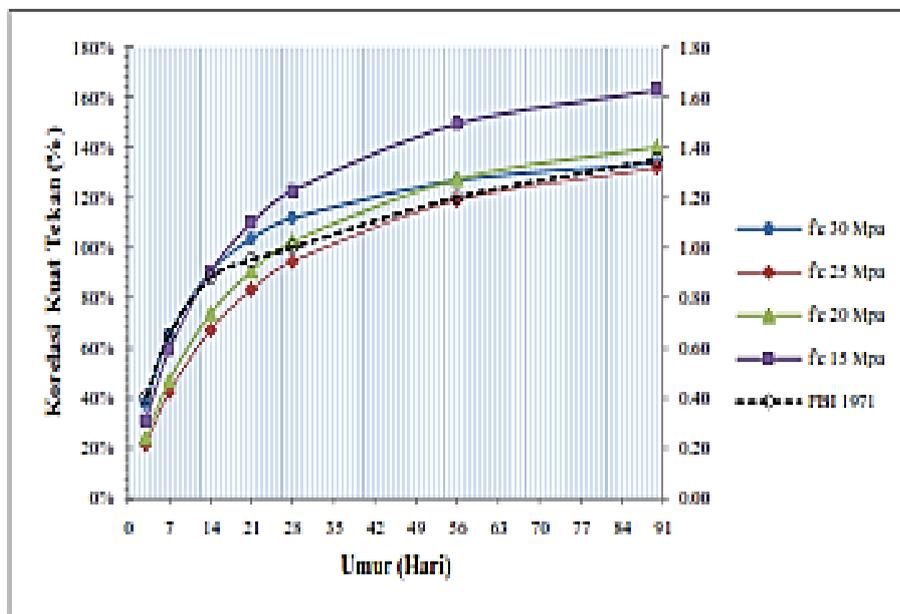
Dapat kita lihat pola laju peningkatan kekuatan paving block bentuk persegi panjang dan bentuk kubus pada Gambar 1 dan Gambar 2 yang jika disandingkan dengan pola peningkatan kekuatan beton pada umumnya yang diatur oleh PBI 1971, dimana persentase laju peningkatannya untuk 3 hari (40%), 7 hari (65%), 14 (88%), 21 hari (95%), 28 hari (100%), 56 hari (120%), dan 90 hari (135%).

Dari Gambar tersebut capaian kekuatan *paving block* bentuk persegi panjang yang mendekati peningkatan kekuatan beton menurut PBI 1971 pada umur 3 hari sampai 14 hari adalah mutu  $f'c$  30 Mpa dan  $f'c$  15 Mpa, sedangkan pada umur 21 hari sampai 90 hari peningkatan kekuatan *paving block* untuk setiap mutunya telah melebihi dari peningkatan kekuatan beton. Namun khususnya untuk mutu 25 Mpa peningkatan kekuatannya lebih rendah. Sedangkan untuk *paving block* bentuk kubus dari Gambar diatas dapat dilihat bahwa peningkatan kekuatan untuk setiap mutunya pada umur 3 sampai dengan umur 28 hari memiliki peningkatan kekuatan yang sama dengan beton menurut PBI 1971.

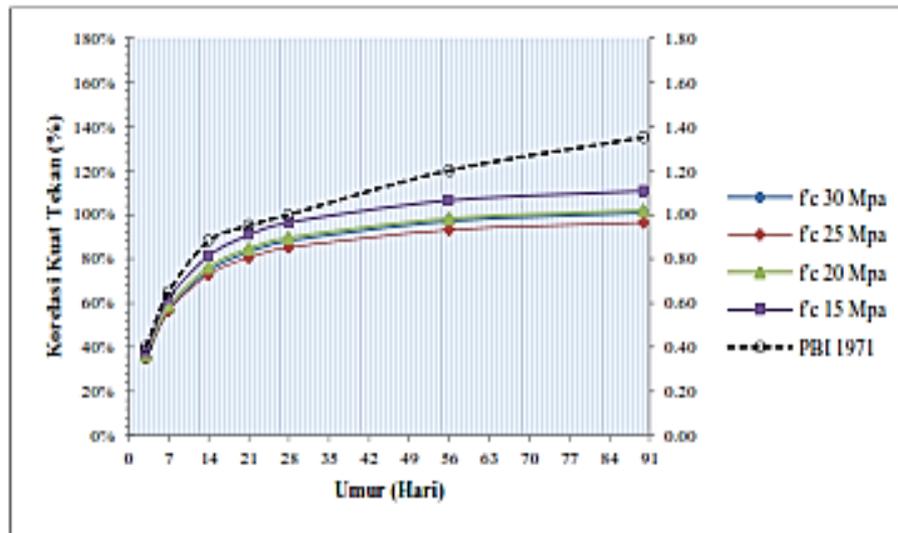
### 3.4 Peningkatan Kekuatan Paving Block yang Mendekati Standar Peningkatan Beton Menurut PBI 1971

Dapat kita lihat pola laju peningkatan kekuatan *paving block* bentuk persegi

panjang dan bentuk kubus pada **Gambar 3** dan **Gambar 4** yang jika disandingkan dengan pola peningkatan kekuatan beton pada umumnya yang diatur oleh PBI 1971, dimana persentase laju peningkatannya untuk 3 hari (40%), 7 hari (65%), 14 (88%), 21 hari (95%), 28 hari (100%), 56 hari (120%), dan 90 hari (135%). Dari **Gambar 3** capaian kekuatan *paving block* bentuk persegi panjang yang mendekati peningkatan kekuatan beton menurut PBI 1971 pada umur 3 hari sampai 14 hari adalah mutu  $f'c$  30 Mpa dan  $f'c$  15 Mpa, sedangkan pada umur 21 hari sampai 90 hari peningkatan kekuatan *paving block* untuk setiap mutunya telah melebihi dari peningkatan kekuatan beton. Namun khususnya untuk mutu 25 Mpa peningkatan kekuatannya lebih rendah. Sedangkan untuk *paving block* bentuk kubus dari **Gambar 4** diatas dapat dilihat bahwa peningkatan kekuatan untuk setiap mutunya pada umur 3 sampai dengan umur 28 hari memiliki peningkatan kekuatan yang sama dengan beton menurut PBI 1971.



**Gambar 3** Pola peningkatan kekuatan *paving block* berdasarkan hasil prediksi dari bentuk persegi panjang untuk setiap mutu serta pola peningkatan beton menurut PBI 1971.



**Gambar 4** Pola peningkatan kekuatan *paving block* berdasarkan hasil prediksi dari bentuk kubus untuk setiap mutu serta pola peningkatan beton menurut PBI 1971.

Maka dapat dikatakan bahwa peningkatan kekuatan *paving block* bentuk persegi panjang dan kubus sama dengan beton. Khususnya pada umur 3 hari sampai 14 hari. Kemudian pada umur 21 sampai 28 hari peningkatan yang mirip dengan beton adalah yang berbentuk kubus.

#### 4. Penutup

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui progres capaian kekuatan *paving block* bentuk persegi panjang dan bentuk kubus untuk setiap mutu dalam fungsi waktu. Penelitian ini meyakini merupakan tahapan awal dan diperlukan pengujian lanjutan untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal.

Berdasarkan hasil eksperimen dan analisis yang terkait dengan object penelitian tentang laju peningkatan kekuatan *paving block* dari berbagai mutu dapat disimpulkan sebagai berikut.

- 1) Pola persamaan kekuatan *paving block* antara yang berbentuk persegi panjang dan kubus keduanya cenderung mengikuti pola persamaan yang bersifat rasional.
- 2) Laju peningkatan kekuatan *paving block* lebih rendah bila dibandingkan dengan pertumbuhan beton pada umumnya menurut

standar PBI 1971 pada umur 3 sampai 7 hari. Sedangkan pada umur 21 sampai 90 hari khususnya untuk bentuk persegi panjang capaian kekuatannya meningkat dan lebih besar dari pertumbuhan beton.

- 3) Bentuk *paving block* persegi panjang dan kubus mendekati dengan pertumbuhan beton pada umumnya menurut PBI 1971. Khususnya pada umur 3 sampai 14 hari, kemudian pada umur 21 sampai 28 peningkatan kekuatan yang mendekati beton adalah yang berbentuk kubus.

#### Daftar Pustaka

- Adibroto, F. (2014). Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Serat Pada Kuat Tekan *Paving Block*. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.25077/jrs.10.1.1-11.2014>
- Dharma, U. S., & Yuono, L. D. (2016). Analisa Pengepresan Dengan Sistem Hidrolik Pada Alat Pembuat *Paving Block* Untuk Perkerasan Lahan Parkir. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(1), 62–75.

<https://doi.org/10.24127/trb.v5i1.121>

*JuRnal PerADaban SaIns, Rekayasa Dan TeknoLogi*, 4(2), 118–127.

- Ghozali, H. A., & Wardhono, A. (2018). Pengaruh Penggunaan Abu Dasar (Bottom Ash) pada Paving Block dengan Campuran Limbah Kerang Sebagai Substitusi Semen. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*, 1(1), 49–55.
- Humanti, R. (2016). Pengaruh Penambahan Campuran Material Batu Bata Terhadap Kuat Tekan Pada Paving Stone. *RADIAL* –
- Larasati, D., Iswan, & Setyanto. (2016). Uji Kuat Tekan Paving Block Menggunakan Campuran Tanah dan Kapur Dengan Alat Pematik Modifikasi. *Journal Rekayasa Sipil Dan Desain (JRSDD)*, 4(1), 11–22.
- Sebayang, S., Diana, I. W., & Purba, A. (2011). Perbandingan Mutu Paving Block. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*, 15(2), 139–150.