

1432200052 Aura Azafilia Radinda (turnitin jurnal).pdf

by Danny Turnitin

Submission date: 25-Nov-2025 08:35AM (UTC+0800)

Submission ID: 2737447695

File name: 1432200052_Aura_Azafilia_Radinda_turnitin_jurnal_.pdf (403.87K)

Word count: 2713

Character count: 16516

Pengaruh Variasi Bentuk Geometris Bata Beton *Interlock* Tipe *Segitiga* dan *Lego* Terhadap Kekuatan Tekan

Aura Azafilia Radinda^a, Bantot Sutriono^b, Retno Trimurtiningrum^c

^aTeknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jalan Semolowaru No. 45, Surabaya 60118, Jawa Timur
E-mail: aurazafilia@gmail.com

^bTeknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jalan Semolowaru No. 45, Surabaya 60118, Jawa Timur
E-mail: bantot@uning-sby.ac.id

^cTeknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jalan Semolowaru No. 45, Surabaya 60118, Jawa Timur
E-mail: nenos47@untag-sby.ac.id

Submitted: 27-03-2018, Reviewed: 27-03-2018, Accepted 29-03-2018
<https://doi.org/10.47233/jsit.v2i3>

NOHP/WA : 089515713050

Abstract

This The demand for efficient and environmental friendly building materials has driven the development of interlocking concrete blocks with various geometric shapes. This study aims to analyze the effect of geometric shape variations of interlocking concrete blocks Triangle and Lego types on compressive strength, using the Cube block as a control sample. The tests were conducted on samples measuring 5x5x5 cm. The results indicate that block geometry significantly affects stress distribution and failure patterns. Based on the test results, the Cube block (control) achieved the highest compressive strength of 66.69 Kg/cm², followed by the Lego block with 51.68 Kg/cm² Grade II, and the Triangle block with 47.26 Kg/cm² Grade III according to SNI 03-0349-1989 for concrete masonry units. These differences in compressive strength demonstrate that the more complex and taller the block geometry, the greater the stress concentration that reduces strength performance. The Cube block showed the most uniform load distribution, the Lego block exhibited moderate strength due to its interlocking system that enhances stability, while the Triangle block had the lowest strength due to its narrower load-bearing area. Therefore, a compact and well-proportioned geometric design, such as the Lego type interlock, proves to be more structurally efficient than the taller triangular form.

Keywords: compressive strength, interlocking concrete brick, brick geometry, SNI quality class, compression test.

Abstrak

Permintaan terhadap material bangunan yang efisien dan ramah lingkungan mendorong pengembangan inovasi bata beton interlock dengan variasi bentuk geometris. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh bentuk geometri bata beton interlock tipe Segitiga dan Lego terhadap kuat tekan, dengan bata Kubus sebagai sampel kontrol. Pengujian dilakukan pada sampel berukuran 5x5x5 cm. Hasil menunjukkan bahwa bentuk geometri berpengaruh signifikan terhadap distribusi tegangan dan pola keruntuhan. Berdasarkan hasil uji, bata Kubus sebagai kontrol memiliki kuat tekan tertinggi sebesar 66,69 Kg/cm², bata Lego sebesar 51,68 Kg/cm² Mutu II, dan bata Segitiga sebesar 47,26 Kg/cm² Mutu III sesuai SNI 03-0349-1989 tentang bata beton untuk pasangan dinding. Perbedaan nilai kuat tekan tersebut menunjukkan bahwa semakin kompleks dan tinggi bentuk geometri bata, semakin besar potensi konsentrasi tegangan yang menurunkan kekuatan tekan. Bata Kubus memiliki distribusi beban paling merata, bata Lego menunjukkan kekuatan menengah berkat sistem interlock yang menjaga kestabilan, sedangkan bata Segitiga memiliki kekuatan paling rendah akibat bidang tekan yang lebih sempit. Dengan demikian, desain geometri yang kompak dan proporsional seperti bata Interlock Lego lebih efisien secara struktural dibandingkan bentuk Segitiga.

Kata kunci: Bata beton interlock, kuat tekan, bentuk geometri, pola keruntuhan, distribusi tegangan, bata Lego, bata Segitiga.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

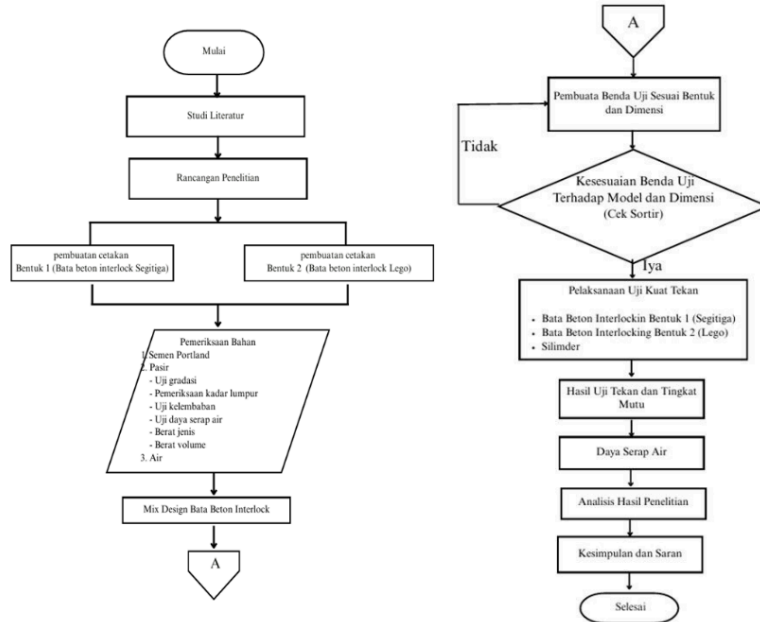
Permintaan terhadap material bangunan yang efisien, kuat, dan mudah diaplikasikan terus meningkat seiring pesatnya perkembangan sektor konstruksi. Salah satu inovasi yang berkembang dalam beberapa tahun terakhir adalah penggunaan bata beton interlock yang dirancang dengan sistem saling mengunci sehingga tidak memerlukan banyak spesi dan mampu mempercepat proses pemasangan. Meskipun konsep ini menjanjikan peningkatan efisiensi konstruksi, kajian mendalam terkait pengaruh variasi bentuk geometris terhadap performa mekanik khususnya kekuatan tekan masih perlu dikembangkan lebih lanjut untuk menentukan desain yang paling optimal. Sebagai negara berkembang, Indonesia tengah menghadapi tingginya kebutuhan pembangunan infrastruktur dan perumahan. Dinding sebagai elemen vital suatu bangunan membutuhkan material yang kuat, tahan lama, dan efisien dalam pemasangannya [1]. Bata beton menjadi salah satu material yang banyak digunakan karena memiliki keunggulan dibanding bata merah, seperti kekuatan struktural lebih tinggi serta ketahanan terhadap

cuaca ekstrem. Namun pada pemasangan konvensional, kebutuhan mortar dalam jumlah besar masih menjadi tantangan yang berdampak pada biaya dan waktu konstruksi.

Keberadaan sistem bata beton interlock menjadi solusi terhadap permasalahan tersebut. Desain saling mengunci memungkinkan proses pemasangan lebih cepat, stabil, serta mengurangi pemakaian mortar [2], menunjukkan bahwa penggunaan *interlocking concrete block* terbukti meningkatkan efisiensi konstruksi baik dari sisi waktu maupun biaya. Selain itu, sistem modular ini juga dianggap lebih ramah lingkungan karena mampu mengurangi limbah konstruksi dan mempermudah pembongkaran serta daur ulang material [3]. Sejalan dengan perkembangan tersebut, berbagai inovasi bentuk geometri bata interlock mulai dieksplorasi, seperti segitiga, trapesium, zigzag, hingga model menyerupai lego. Variasi geometri ini diyakini memengaruhi mekanisme kuncian, distribusi beban, dan kekuatan tekan [4]. Dengan mempertimbangkan bahwa kuat tekan merupakan parameter standar dalam SNI untuk menilai mutu elemen struktural, pendekatan penelitian terhadap bata interlock tipe segitiga dan lego menjadi semakin relevan. Terlebih lagi, banyaknya penelitian tentang beton menunjukkan bahwa modifikasi kecil sekalipun dapat menghasilkan perbedaan kuat tekan yang signifikan, sehingga penelitian Anda memiliki dasar ilmiah yang kuat. [5]. Beton merupakan material konstruksi yang sering digunakan karena mempunyai keunggulan antara lain: kekuatan tekan tinggi, bentuk dapat mengikuti cetakan, tahan terhadap air dan api serta mempunyai biaya perawatan yang relatif murah. [6]. Meskipun sejumlah penelitian telah menyinggung performa masing-masing bentuk, masih terdapat *research gap* terkait perbandingan langsung antara bata interlock tipe segitiga dan lego, terutama dari aspek kekuatan tekan dan mutu mekanik keseluruhan. [7], menegaskan bahwa pengembangan desain mekanik bata beton penting dilakukan, tetapi belum secara spesifik membandingkan kedua bentuk geometris tersebut. Selain mempertimbangkan kekuatan mekanik, aspek absorpsi air juga menjadi faktor penting dalam kinerja bata interlock. Struktur yang disusun tanpa mortar penuh lebih rentan terhadap infiltrasi air melalui celah, sehingga penyebaran pori dan geometri antarmuka memengaruhi performa jangka panjang. [8]. Penelitian lain menunjukkan bahwa karakteristik mekanik, seperti modulus elastisitas dan ketahanan terhadap deformasi, memiliki peranan penting dalam mempertahankan stabilitas serta efisiensi struktural pada sistem bata beton interlock. [9] Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis pengaruh variasi bentuk geometris bata beton interlock khususnya tipe segitiga dan tipe lego terhadap kekuatan tekan sebagai parameter utama dalam menentukan mutu dan kelayakan penggunaannya dalam konstruksi. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan dasar empiris untuk pengembangan desain bata beton interlock yang lebih efisien, kuat, dan andal, sekaligus mendukung penerapan teknologi konstruksi modular di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan pengujian laboratorium terhadap benda uji untuk menganalisis pengaruh variasi desain geometris bata beton interlock terhadap kuat tekan, mutu material, dan daya serap air. Pengumpulan data dilakukan secara sistematis dan terkontrol guna memastikan validitas hasil. Pendekatan ini memungkinkan analisis statistik hubungan kausal antara bentuk geometris dan performa material, termasuk efisiensi konstruksi dan potensi penghematan biaya



Gambar 1 Diagram Alir
(Sumber : Olahan Peneliti, 2025)

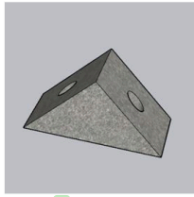
Penelitian ini dilaksanakan dengan mengikuti tahapan sistematis sebagai berikut:

a) Kajian Pustaka

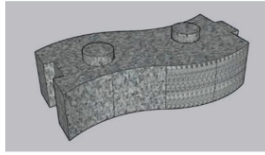
Pada tahap ini, dilakukan penelusuran berbagai sumber ilmiah seperti jurnal, artikel, dan standar nasional/internasional yang membahas mengenai performa mekanik bata interlock, bentuk geometris yang optimal, serta metode pengujian kuat tekan dan daya serap air. Studi ini mencakup juga perbandingan hasil penelitian terdahulu untuk memahami bagaimana variasi bentuk berpengaruh terhadap kestabilan struktur dan efisiensi konstruksi.

b) Desain Geometri dan Pembuatan Cetakan

Dua jenis geometri dirancang: (1) bentuk segitiga, dan (2) bentuk seperti lego (dengan dua tonjolan di atas dan pengunci samping). Perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak SketchUp Pro 2021, guna memastikan ukuran presisi olahan peneliti :



Gambar 2 Bata *interlock* variasi I
 (Sumber : Olahan Peneliti, 2025)



Gambar 2 Bata *interlock* variasi II
 (Sumber : Olahan Peneliti, 2025)

- c) Pencetakan dan Curing Bata
 Mencetak sampel bata dengan dimensi dan campuran material yang seragam, lalu dilakukan curing selama 7 hari.

- d) Pengujian Laboratorium Meliputi:
 Pengujian kuat tekan dengan mesin uji tekan (CTM)
 Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 03-0349-1989), pengujian kuat tekan merupakan indikator utama kelayakan bahan bangunan beton. Atau bisa ditulis dengan rumus sebagai berikut:

$$f'c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots 1$$

Dengan:

$f'c$ = Kuat tekan bata beton interlok (kg/cm²)

P = Beban maksimum (kg)

A = Luas penampang bata beton interlok (cm²)

Kuat tekan bata asli dihitung tanpa mempertimbangkan pengaruh mortar, dengan cara membandingkan antara luas penampang total yang menerima beban dan luas penampang asli bata, sehingga diperoleh nilai sebenarnya dari kemampuan bata dalam menahan gaya tekan.

$$f'c_{Asli} = \frac{P}{A_{Asli}} \dots\dots\dots 2$$

Dengan:

$f'c_{total}$ = Kuat tekan benda uji (N/cm²)

A_{total} = luas penampang keseluruhan (cm²)

A_{Asli} = luas penampang asli bata tanpa mortar (cm²)

Nilai rata-rata ini diperoleh dari hasil perhitungan kuat tekan tiap sampel, kemudian dikonversi ke satuan kg/cm² dengan mengalikan nilai dalam N/mm² menggunakan pengali konversi sebesar 0,102.

$$Rata - rata = \frac{f'c_1 + f'c_2 + f'c_3}{3} \times 0,102 \dots\dots\dots 3$$

- e) Analisis Data
 Menganalisis data uji tekan secara deskriptif dan komparatif antar dua bentuk geometri interlock, dengan hasil berupa nilai kuat tekan bata beton interlock yang dibandingkan dengan kuat tekan bata merah konvensional sebagai acuan performa material.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kuat tekan dengan mesin uji tekan (CTM)
 Pada tahap ini menyajikan hasil pengujian kuat tekan bata *interlock* yang diperoleh dari pengujian di laboratorium. Data yang ditampilkan mencakup beban maksimum yang diterima benda uji dan nilai kuat tekan dari setiap sampel. Hasil tersebut digunakan untuk menilai mutu serta kekuatan bata *interlock* yang diuji. Berdasarkan hasil pengamatan selama pengujian kuat tekan bata *interlock* dan kubus, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2 Pengujian kuat tekan sampel kubus (kontrol)

No	Tipe Bata	Berat (Kg)	Luas Penampang Bata (A) (cm ²)	Gaya Tekan (P) (Ton)	Gaya Tekan (P) (N)	f ^c (P/A) (N/cm ²)	Rata-Rata (Kg/cm ²)
4	Kubus 5x5 1	0.248	25	2	19613.30	784.53	66.69
5	Kubus 5x5 2	0.264	25	1.5	14709.98	588.40	
6	Kubus 5x5 3	0.254	25	1.5	14709.98	588.40	

(Sumber: Olahan Peneliti, 2025)

Tabel 3 Pengujian Kuat Tekan Bata Beton Interlock

No	Tipe Bata	Berat (Kg)	Luas Area Total (A) (cm ²)	Luas Penampang Bata Asli (A) (cm ²)	Gaya Tekan (P) (Ton)	Gaya Tekan (P) (N)	f ^c (P/A) (N/cm ²)	f ^c Bata Asli (P/A) (N/cm ²)	Rata-Rata (Kg/cm ²)
1	Segitiga	6.668	250	239.87	13	127486.45	509.95	531.48	47.26
2	Segitiga	6.523	250	239.87	11	107873.15	431.49	449.72	
3	Segitiga	6.623	250	239.87	10	98066.50	392.27	408.83	

(Sumber: Olahan Peneliti, 2025)

Tabel 3 Pengujian Kuat Tekan Bata Beton Interlock

No	Tipe Bata	Berat (Kg)	Luas Penampang Bata (A) (cm ²)	Gaya Tekan (P) (Ton)	Gaya Tekan (P) (N)	f ^c (P/A) (N/cm ²)	Rata-Rata (Kg/cm ²)
1	Leggo	2.487	200	10	98066.50	490.33	51.68
2	Leggo	2.346	200	10	98066.50	490.33	
3	Leggo	2.556	200	11	107873.15	539.37	

(Sumber: Olahan Peneliti, 2025)

Gaya tekan pada masing-masing benda uji dikonversi dari satuan ton ke newton agar sesuai dengan sistem satuan internasional (SI) 1 ton = 9.806,65 N. Berdasarkan tabel di atas :

$$P = 13 \times 9.806,65 = 127486,45 \text{ N}$$

Nilai kuat tekan beton (F^c) tiap sampel kemudian dihitung dengan membagi beban tekan maksimum terhadap luas penampang dihitung menggunakan rumus berikut :

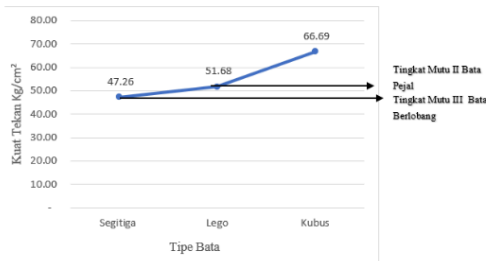
$$f^c = \frac{127486,45}{250} = 509,95 \text{ N/cm}^2$$

Untuk menghitung hasil kuat tekan bata asli digunakan rumus :

$$P_{\text{Asli}} = \frac{127486,45}{239,87} = 531,48 \text{ N/cm}^2$$

Dari hasil tersebut, dihitung nilai rata-rata kuat tekan bata beton untuk mengetahui mutu pada umur 7 hari dalam satuan kg/cm², dengan cara mengonversi hasil dari satuan N/mm² menjadi kg/cm² dengan mengalikan nilai 0,102 menggunakan rumus berikut :

$$\text{Rata - rata} = \frac{531,48 + 449,72 + 408,83}{3} \times 0,102 = 47,26 \text{ Kg/cm}^2$$



Gambar 3 Hasil rata-rata uji kuat tekan
 (Sumber: Olahan Peneliti, 2025)

Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa perbedaan nilai kekuatan antara bata Kubus, bata Interlock Lego, dan bata Interlock Segitiga sangat dipengaruhi oleh bentuk geometri yang berperan penting terhadap distribusi tegangan dan pola keruntuhan selama pembebanan. Bata Kubus sebagai kontrol memiliki kuat tekan tertinggi sebesar 66,69 Kg/cm² karena bentuknya yang sederhana dan simetris, sehingga beban terdistribusi merata tanpa konsentrasi tegangan yang signifikan. Bata Interlock Lego memiliki kuat tekan 51,68 Kg/cm² (menurun sekitar 22,5% dari Kubus) dan tergolong Mutu II sesuai SNI 03-0349-1989, di mana sistem interlocknya membantu menahan deformasi lateral dan menjaga kestabilan beban. Sementara itu, bata Interlock Segitiga menunjukkan kuat tekan paling rendah sebesar 47,26 Kg/cm² (turun 29,1% dari Kubus) dan termasuk Mutu III, disebabkan oleh rasio tinggi terhadap lebar yang besar serta bidang tekan yang sempit yang memicu retakan diagonal saat pembebanan. Secara umum, semakin kompleks dan tinggi bentuk geometri bata, semakin besar potensi konsentrasi tegangan yang menurunkan kekuatan tekan. Geometri yang proporsional dengan bidang tekan luas memungkinkan beban terdistribusi lebih merata dan stabil. Perbandingan antara bata Interlock Lego dan Segitiga menunjukkan bahwa bata Lego memiliki kinerja lebih baik karena bentuknya lebih kompak dan seimbang, sehingga menghasilkan distribusi tegangan yang lebih stabil dan kekuatan tekan sekitar 9% lebih tinggi dibandingkan bata Segitiga. Dengan demikian, bentuk geometri yang padat dan proporsional seperti bata Interlock Lego dinilai lebih efisien secara struktural dibandingkan bentuk Segitiga.



Gambar 4 Benda uji segitiga
(Sumber: Olahan Peneliti, 2025)



Gambar 4 Benda uji Lego
(Sumber: Olahan Peneliti, 2025)

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk geometri bata berpengaruh langsung terhadap kuat tekan. Bata Kubus memiliki kekuatan tertinggi, sedangkan bata Interlock Lego dan Segitiga mengalami penurunan masing-masing sekitar 22,5% dan 29,1%, dengan Lego masuk Mutu II dan Segitiga Mutu III sesuai SNI 03-0349-1989. Penurunan kekuatan disebabkan oleh bentuk yang lebih kompleks dan tinggi, yang meningkatkan konsentrasi tegangan. Semakin sederhana dan proporsional geometri bata, semakin tinggi kekuatan tekannya, di mana bata Lego lebih unggul dibandingkan Segitiga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Laboratorium Struktur Untag Surabaya atas dukungan fasilitas selama penelitian. (Trimurtiningrum, 2021)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Raharjo, A. D., Jurusan, M., Sipil, T., Teknik, F., Wijaya, U., Surabaya, K., Jurusan, D., Sipil, T., Teknik, F., Wijaya, U., Surabaya, K., Surabaya, K., Timur, J., Studi, P., Sipil, T., & Teknik, F. (2020). Perencanaan Dimensi Interlocking. 8(1), 25–34.
- [2] Nugroho, R. D. (2020). Efektivitas Penggunaan Bata Interlock pada Konstruksi Dinding Rumah Tinggal. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 22(1), 45–52
- [3] Haque, M., Rahman, M. A., & Alam, M. (2023). Development of interlocking concrete block for sustainable building construction. *Materials Today: Proceedings*, 72, 2743–2750.
- [4] Yuni, Y. (2023). *Studi Perilaku Lekatan Geser Abaca Fiber Reinforced Polymer Sheet Pada Beton Dengan Variasi Mutu Beton*. Universitas Hasanuddin.
- [5] Jurnal, J., Dan, S., Jsit, T., Eransyah, M. F., Paryati, N., & Sylviana, R. (2022). Pengaruh Penggunaan Serbuk Arang Batok Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton. 2(1), 55–61.
- [6] Trimurtiningrum, R. (2021). Pengaruh Pemanfaatan Abu Sekam Padi terhadap Workabilitas, Resapan dan Kekuatan Tekan Beton. *PAWON: Jurnal Arsitektur*, 5(2), 201–212.
- [7] An-Nisa, M. (2024). Pengembangan Peralatan Produksi dan Pengujian Mekanik Bata Ringan Cellular Lightweight Concrete Yang Diperkuat Serat. Universitas Lampung.
- [8] Brizi, M. R. A., Rakhmawati, A., & Armandha, Y. (2021). Pemanfaatan Limbah Plastik Ldpe Sebagai Bahan Campuran Pembuatan Bata Beton (Paving Block). *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Sipil*, 1(2).
- [9] R. Hagai, "Comparative Stress-Strain Study of Rubber and Metal: Implications for Cutting Resistance," *Jurnal Sains dan Teknologi (JSIT)*, vol. 5, no. 3, pp. 150–155, Sep. 2025, doi: 10.47233/jsit.v5i2.3546.

ORIGINALITY REPORT

20%
SIMILARITY INDEX

18%
INTERNET SOURCES

10%
PUBLICATIONS

12%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.minartis.com Internet Source	2%
2	Submitted to Universitas Andalas Student Paper	2%
3	www.jurnal.minartis.com Internet Source	2%
4	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	1%
5	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	1%
6	media.neliti.com Internet Source	1%
7	jurnal.untag-sby.ac.id Internet Source	1%
8	jurnalfkip.unram.ac.id Internet Source	1%
9	Submitted to Universitas Dian Nuswantoro Student Paper	1%
10	repository.umsu.ac.id Internet Source	1%
11	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%
12	zenodo.org Internet Source	1%

13	dspace.uui.ac.id Internet Source	<1 %
14	journal.umuslim.ac.id Internet Source	<1 %
15	jurnal.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
16	aeroengineering.co.id Internet Source	<1 %
17	123dok.com Internet Source	<1 %
18	Leo Agusta Utama, Agata Iwan Candra, Ahmad Ridwan. "Pengujian Kuat Tekan Pada Beton Dengan Penambahan Limbah Marmer Dan Serat Batang Pisang", Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil, 2020 Publication	<1 %
19	Muhammad Syahrul Nizam, Meyzi Heriyanto. "Pengaruh Kualitas Pelayanan, Harga dan Fasilitas terhadap Kepuasan Konsumen pada Boombara Waterpark Pekanbaru", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025 Publication	<1 %
20	Zuhrulanam Khoironi, Sujiat, Toni Budi Santoso. "Studi Eksperimen Pembuatan Bata Merah Ringan Dari Tanah Desa Ledok Kulon Kecamatan Bojonegoro", Jurnal Teknik Sipil, 2024 Publication	<1 %
21	adoc.pub Internet Source	<1 %
22	e-jurnal.atk.ac.id Internet Source	<1 %

23	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
24	repository.unj.ac.id Internet Source	<1 %
25	www.mds.co.id Internet Source	<1 %
26	www.scribd.com Internet Source	<1 %
27	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off