



## Inovasi desain roster beton dengan mengutamakan unsur *privacy* dan estetika

Arya Maulana Candra Rizky<sup>a\*</sup>, Muh. Husaini Alfani Karuniawan<sup>b</sup>, Riza Susanti<sup>c</sup>, Shifa Fauziyah<sup>d</sup>

<sup>a\*, b, c, d</sup> Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Indonesia

### ARTICLE INFO

#### Corresponding author:

Email:

[aryamcr068@gmail.com](mailto:aryamcr068@gmail.com)

#### Article history:

Received : 19 July 2024

Accepted : 28 September 2024

Publish : 30 September 2024

#### Keywords:

Aesthetics, Autodesk CFD, Concrete, Estetika, Roster

### ABSTRACT

*A roster is a nonstructural construction that plays a role in regulating the temperature and humidity of the air in the room; not only that, a roster is also often used as a room divider. The number of roster product designs on the market allows roster manufacturers to make products whose designs tend to prioritize less privacy and only prioritize aesthetic factors in the design of the roster structure. This research was conducted to create changes in roster design to improve the function of the roster, where the roster itself must have optimal air circulation and an element of privacy that is maintained. This research uses an experimental method by making its concrete roster design innovation and comparing it with existing products on the market; as a comparison, 2 product design samples were taken from the market and tested. Tests are carried out in the form of air circulation testing, facade testing, compressive strength testing, and water absorption testing. AutoDesk CFD software is used as a means for testing air circulation and as a success parameter for testing compressive strength and water absorption per SNI 03-1570-1989. The value of the air circulation test is  $866343.0 \text{ cm}^3/\text{s} = 866.343 \text{ Liter}/\text{s}$  for the 1st design,  $842725.0 \text{ cm}^3/\text{s} = 842.725 \text{ Liter}/\text{s}$  in the 2nd design,  $7964661.0 \text{ cm}^3/\text{s} = 796.4661 \text{ Liter}/\text{s}$  in the 3rd design. The compressive strength result obtained is  $1.25 \text{ N}/\text{mm}^2$ . The results of the test values of compressive strength and water absorption show that they can meet the specified requirements. This concrete roster design innovation can make the right solution for consumers when choosing a more optimal concrete roster.*

Copyright © 2024 PILARS-UNDIP

## 1. Pendahuluan

Roster ialah suatu konstruksi nonstruktural yang berperan untuk mengatur suhu dan kelembaban udara di dalam ruangan. Roster juga dikenal dengan istilah Ventilation block. Roster sendiri memiliki beberapa jenis berdasarkan bahannya di antara lain yaitu, tanah liat, keramik, kayu, beton dll. Berdasarkan bahan yang digunakan, roster beton lebih murah dari pada roster jenis lain. (David, 2012). Salah satu komponen bangunan rumah yang membantu sirkulasi udara dan cahaya adalah roster beton. Roster juga sering digunakan untuk menyekat ruangan. Roster yang terbuat dari beton adalah salah satu jenis yang paling populer. Roster beton terbuat dari bahan dasar semen, pasir. Hal tersebut yang membuat roster ini kuat dan tahan terhadap cuaca ekstrim. Roster sering dipilih oleh masyarakat karena mudah dipasang dan dirawat, tidak membutuhkan banyak bahan pendukung, membutuhkan banyak tenaga kerja, dan menggunakan material lokal yang dapat dimanfaatkan (Mustain, 2006 & Arif, 2006). Roster atau lubang angin berfungsi untuk mengontrol suhu dan kelembaban udara di dalam ruangan dan mengurangi polusi dan kebisingan di luar. Roster menjadi elemen yang bisa menyehatkan rumah, sebab udara masuk dan keluar melalui lubang – lubangnya (Andie A. Wicaksono, 2009) Seiring dengan perkembangan dalam industri konstruksi, roster kini tidak

hanya digunakan sebagai penyekat ruang. Desain roster sendiri sekarang semakin beragam, kita juga bisa membuat roster dengan ukuran dan desain yang di inginkan sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan hunian.

Tidak hanya itu, roster juga mampu membuat rumah terlihat lebih artistik. Dengan demikian, dinding rumah atau bangunan yang menggunakan roster akan terlihat lebih cantik. Dengan desainnya yang menarik juga membuat hunian lebih terlihat indah dan nyaman. Roster juga mampu mengurangi penggunaan energi lampu dan lebih mengoptimalkan cahaya alami dari sinar matahari. Tak hanya udara, roster yang memiliki lubang – lubang ini juga menjadi akses cahaya matahari, desain dari roster juga menghasilkan bayangan matahari yang memiliki kesan tersendiri (Redaksi Griya Kreasi, 2008). Sedangkan kekurangan roster dipasaran ialah tentang privasi, dimana hal tersebut penting untuk menjaga keamanan pada suatu bangunan agar tidak mudah di ketahui oleh orang lain. Rongga yang cukup lebar pada roster juga menjadi kekurangan karena memudahkan kotoran dan debu untuk masuk. Selain itu, proses pemasangannya harus orang yang ahli di bidangnya. Maka untuk mengatasi masalah dari roster yang muncul di pasaran, perlu dilakukan beberapa perubahan desain roster guna memperbaiki fungsi roster, dimana roster sendiri harus memiliki sirkulasi udara yang optimal serta memiliki unsur privasi yang tetap terjaga. Maksud dari penelitian ini adalah sebagai pemecah suatu masalah roster beton yang ada di pasaran yaitu kurang optimal nya sirkulasi udara, faktor privasi serta desain roster beton. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tahapan prosedur pembuatan inovasi desain roster beton, mengetahui hasil pengujian terhadap roster beton terhadap sirkulasi udara, fasad, kuat tekan dan daya serap air, dan mengetahui nilai sirkulasi udara yang masuk, unsur privasi yang terjaga, dan estetika dari inovasi desain roster dengan produk roster yang ada di pasaran.

## **2. Data dan metode**

### **2.1. Metode penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yang nantinya metode ini di gunakan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh variabel pengganti terhadap produk yang sesuai dengan SNI, penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental, yang dilakukan secara langsung dan objektif di laboratorium.

### **2.2. Pengujian**

Pengujian desain roster beton ini untuk mengetahui nilai dari variabel yang akan diujikan yaitu sirkulasi udara, desain dan sistem privasi. Setelah itu di lanjutkan dengan pengujian material berupa agregat halus, kadar lumpur dan dilanjutkan dengan pengujian benda uji yaitu kuat dekan dan daya serap air.

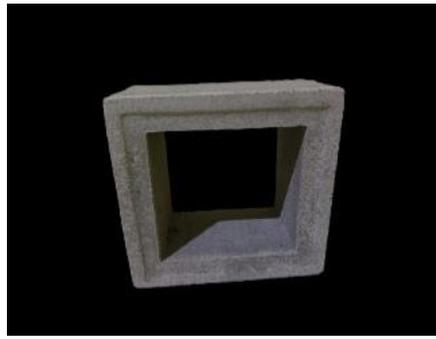
### **2.3. Job mix design**

Job mix yang di gunakan mengacu pada BBK 10 yang di jelaskan pada SNI 03-1570 – 1989 yaitu nilai kuat tekan bruto sebesar 10 N/mm<sup>2</sup>, dan komposisi campuran yang dipakai adalah 1 semen : 2 agregat dan air secukupnya.

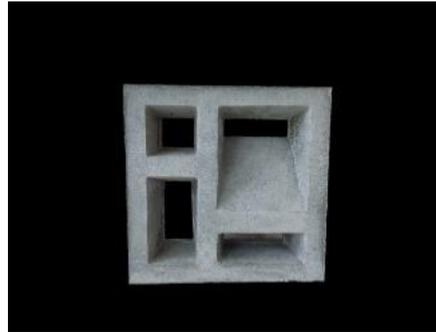
## **3. Hasil dan pembahasan**

### **3.1. Hasil pengujian desain roster**

Pengujian dengan menggunakan *software Autodesk CFD* dengan tiga sampel yang akan di ujikan dengan motif desain yang berbeda seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3.



**Gambar 1.** Motif desain roster 1

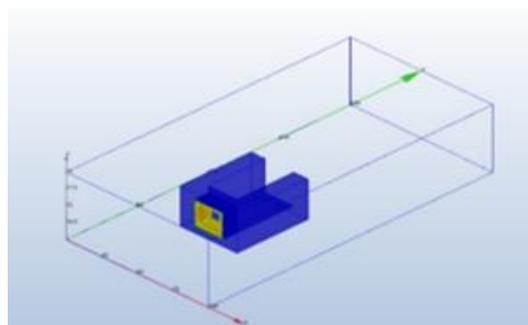


**Gambar 2.** Motif desain roster 2

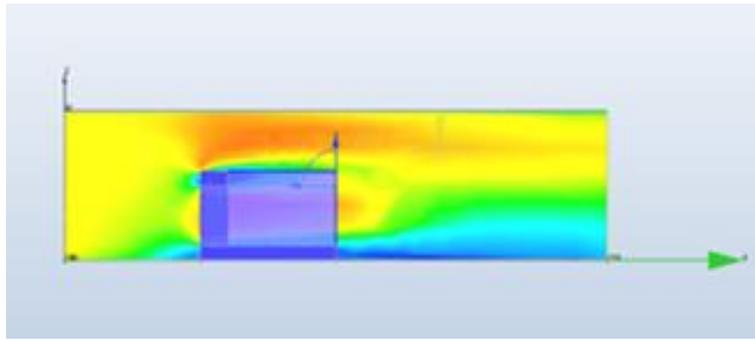


**Gambar 3.** Motif desain roster 3

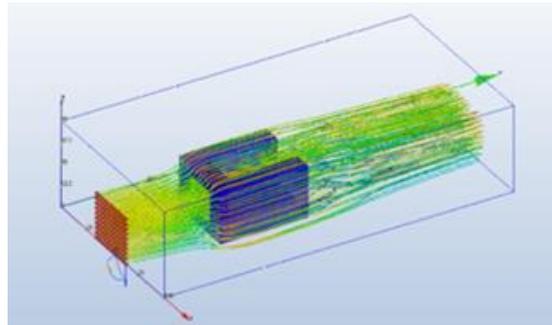
Roster beton manakah yang memiliki desain masing-masing desain akan di uji menggunakan *software Autodesk CFD* untuk mensimulasikan aliran angin yang terjadi pada saat melalui desain roster tersebut. Diasumsikan laju kecepatan angin dengan rata - rata angka 1.77 m/s. Untuk Hasil akuratnya disesuaikan dengan koordinat lokasi bangunan berada, nilai tersebut dapat berubah di setiap tahunnya. Pengujian tersebut dapat di lihat dari berbagai perspektif yaitu global, isometri dan planner yang disajikan pada Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.



**Gambar 4.** Perspektif global



**Gambar 5.** Perspektif isometri



**Gambar 6.** Perspektif plannar

Model bangunan yang dipakai tidak menggunakan atap guna untuk melihat pergerakan angin setelah melewati roster. Hasil pengujian ini didapatkan sebagai berikut:

1) Desain motif 1

Perspektif isometric dan plannar hasil yang didapat pada pengujian sirkulasi udara yang masuk. Dapat diketahui bahwa pada desain ke 1 memiliki nilai transfer udara dari luar yang baik, dijelaskan pada diagram warna, nilai rata-rata kecepatan angin dimulai dari angka 1.77 m/s data tersebut diambil dari web [semarangkota.bps.go.id](http://semarangkota.bps.go.id) yang bergerak dari sumbu X dan Y. pada hasil tersebut nilai kecepatan angin pada saat dimulai atau tanpa hambatan berada pada warna kuning dan setelah melewati desain roster yang ke 1 nilai tersebut mengalami perubahan yang tidak signifikan dan tetap berada pada warna kuning yang berarti tidak ada perubahan kecepatan angin yang signifikan namun pada desain ini memungkinkan lebih banyaknya volume udara yang dengan kecepatan angin yang rendah. Total Volume *Flow in*: 866343,0 cm<sup>3</sup>/s = 866,343 Liter/s.

2) Desain motif 2

Desain ke 2 memiliki hasil yang lebih bagus dari desain ke 1. Saat dilakukan pengujian, pada desain ke 2 didapatkan hasil warna mayoritas jingga ke merah, yang berarti kecepatan angin rata-rata semula 1.77 m/s menjadi 2.1 – 2.3 m/s dikarenakan terdapat motif pada desain roster ke 2 yang mempunyai sudut dan penempatan yang tepat, maka dari itu kecepatan angin dapat naik secara signifikan. Dengan adanya penghalang (motif) pada desain ini jumlah volume yang angin yang masuk akan berkurang. Total Volume *Flow in*: 842725,0 cm<sup>3</sup>/s = 842,725 Liter/s.

3) Desain motif 3

Desain ke 3 yang notabene memiliki penghalang (motif) yang cukup besar yaitu lebih dari 70%. Hasil dari pengujian didapatkan kecepatan angin yang masuk berada pada warna jingga tua ke merah berkisar pada angka 2.4 – 2.6 pada tepat bagian lubang desain. Hal ini dikarenakan penghalang (motif pada) desain ke 3 memiliki banyak sudut yang mengarah ke dalam. Pada dasarnya desain yang memiliki penghalang (motif) yang besar akan menurunkan jumlah volume udara yang masuk kedalam ruangan, namun hal itu dapat ditanggulangi dengan kecepatan angin yang besar sehingga tetap memberikan efek sejuk pada ruangan. Total Volume *Flow in* : 7964661,0 cm<sup>3</sup>/s = 796,4661 Liter/s. Tidak hanya pengujian sirkulasi udara pada pengujian

desain terdapat uji fasad yang di lakukan dengan cara membagikan kuisoner pada masyarakat secara online. Pengujian ini juga mendapatkan respon yang baik dengan hasil yang bervariasi yaitu gambar desain 1 = 0,8 %, gambar desain 2 = 12,1 %, gambar desain 3 = 87,1 %, hasilnya dapat disimpulkan bahwa desain roster beton nomor 3 dipilih oleh mayoritas peserta. Gambar 7 adalah pemodelan inovasi desain roster beton dengan ukuran 1m x 1m.



**Gambar 7.** Pemodelan inovasi desain roster beton

### 3.2. Hasil pengujian material

Pengujian Agregat halus memiliki kandungan lumpur sebesar 3,522%, kurang dari 5%, dan memenuhi persyaratan SNI S-04-1998-F, sehingga aman untuk digunakan dan pada agregat campuran yang di uji seberat 1135 gram didapatkan hasil gradasi sebesar 39,03 % pada agregat halus dan 60,96 % pada agregat kasar dengan nilai modulus agregat halus sebesar 1,52 sedangkan untuk hasil agregat kasar sebesar 6,32 dengan Syarat modulus agregat kasar yaitu : 6,0–7,1 ( SNI 03 – 1750 – 1990 ).

### 3.3. Hasil pengujian benda uji

Benda uji yang pada penelitian ini akan dilakukan beberapa pengujian seperti berikut:

#### 1) Uji kuat tekan

Tabel 1 desain roster pada umur 7 hari mendapatkan hasil sebesar 0,8 N/mm<sup>2</sup>, 0,75 N/mm<sup>2</sup>, 0,8 N/mm<sup>2</sup>, Kemudian pada umur 14 hari mendapatkan hasil sebesar 0,9 N/mm<sup>2</sup>, 1 N/mm<sup>2</sup>, 1,1 N/mm<sup>2</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama umur roster beton semakin kuat juga ketahanan terhadap kuat tekan nya. Untuk hasil nilai konversi kuat tekan bruto pada roster beton umur ke-28 hari yaitu 1,25 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan pada syarat SNI 3-0349-1989 yaitu sebesar 0,8 N/mm<sup>2</sup>. Dapat disimpulkan bahwa hasil tersebut memenuhi syarat.

**Tabel 1.** Hasil uji kuat tekan

Umur beton	Benda Uji	Kuat Tekan (N/mm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	Syarat SNI
7 Hari	1	0,8	8,157	0,8 N/mm <sup>2</sup>
	2	0,75	7,647	
	3	0,8	8,157	
14 Hari	1	0,9	9,177	
	2	1	10,197	
	3	1,1	11,216	

#### 2) Uji daya serap air

Tabel 2 desain roster pada umur 7 hari mendapatkan hasil sebesar 17,639 %, 18,103 %, 17,378 %. Kemudian pada umur 14 hari mendapatkan hasil sebesar 15,712 %, 16,424 %, 13,971 %. Dari pengujian daya serap air di dapatkan hasil bahwa nilai persentase benda uji tidak ada yang melebihi

25 %. Dimana diatur dalam SNI 03-0349-1989 nilai tersebut memenuhi standar penyerapan air yaitu kurang dari 25 %.

**Tabel 2.** Hasil uji daya serap air

Umur beton	Benda Uji	Massa Kering	Massa Basah	Nilai Penyerapan Air (%)
7 Hari	1	3,668	4,315	17,639
	2	3,585	4,234	18,103
	3	3,631	4,262	17,378
14 Hari	1	3,755	4,345	15,712
	2	3,720	4,331	16,424
	3	3,822	4,356	13,971

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian dan analisis dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Dalam penelitian pembuatan roster beton ini memiliki prosedur yang di lakukan secara bertahap, tahap 1 adalah pembuatan desain roster beton menggunakan software berbasis BIM (Building Information Modeling), tahap 2 yaitu pembuatan cetakan roster beton menggunakan bahan fiberglass, tahap 3 yaitu realisasi pembuatan roster beton. Proses pembuatan roster beton dilakukan dengan cara mencampurkan seluruh bahan material yaitu pasir, kerikil, semen, dan air sesuai dengan job mix kemudian campuran tersebut dituangkan kedalam cetakan dengan ukuran 20 x 20 x 10 setelah itu dilanjutkan proses pengeluaran gelembung udara pada cetakan agar roster beton menjadi lebih padat dengan cara memukul-mukul cetakan roster beton tersebut.
- 2) Dalam uji yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian sirkulasi udara yang dilakukan menggunakan AutoDesk CFD, pengujian desain dilakukan dengan cara menyebar kuisoner ke masyarakat secara online, pengujian kuat tekan pada umur beton 7 dan 14 hari dengan 3 sample menggunakan alat compression testing, pengujian penyerapan air dilaksanakan dengan cara mengeringkan sample benda uji di dalam oven dengan suhu 110°C selama 24 jam kemudian direndam kedalam air.
- 3) Hasil optimum didapatkan setelah dilakukan pengujian sirkulasi udara didapatkan nilai volume udara sebesar 7964661 cm<sup>3</sup>/s atau 796,4611 Liter/s kemudian pada hasil pengujian yang lain roster beton ini masih masuk kedalam standar yang telah di tentukan. Secara menyeluruh desain roster beton yang dibuat lebih unggul dibandingkan 2 sample yang di ambil dari pasaran, baik secara fasad dan secara fungsi.

#### Ucapan terima kasih

Rasa terima kasih ditujukan kepada tuhan YME, kepada dosen pembimbing dalam penelitian ini serta seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan hasil penelitian ini. Semoga kedepannya penelitian ini bisa bermanfaat bagi pembaca dalam menambah wawasan dan pengetahuan.

#### Referensi

- Arif, M. 2006. Pengujian Kuat Tekan dan Serapan Air Pada Roster dengan Bahan Abu Layang dan Semen Potland. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- David. 2012. Sekilas Tentang Roster, Ventilasi Udara Pada Bangunan, <http://birobangunan.blogspot.co>.
- Ishak, M. F. 2013. Aplikasi Penghawaan Alami Pada Bangunan Beriklim Tropis. Radial, 1(1), 297574.
- Juddah, S. 2022. Roster Beton Sebagai Elemen Estetika (Studi Kasus: Masjid Agung Sultan Alauddin Uin Alauddin Makassar). Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi, 16(3), 370-381.
- Kreasi, R. G. 2008. 101 inspirasi tampilan dinding menarik. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Metode Uji Analisis Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar (Astm C 136-06 Idt). - Jakarta : Badan Standarisai Nasional.
- Muhsin, A. 2022. Pengaruh Desain Dan Pola Roster Terhadap Simulasi Penghawaan Alami Pada Fasad Bangunan. Reka Karsa: Jurnal Arsitektur, 10(3).

- Mustain. 2006. Uji Kuat tekan dan Serapan Air Pada Bata Beton Berlubang dengan Bahan Ikat Kapur dan Abu Layang. Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
- Mustofa, A. F., & Fauziah, I. Y. 2022. Pengaruh Pola Roster Terhadap Efektivitas Pencahayaan Alami Dan Kenyamanan Visual Bangunan (Studi Kasus: Masjid Asy Syams Kulon Progo).
- Mustofa, A. F., Dan Fauziah, I. Y. 2022. Pengaruh Pola Roster Terhadap Efektivitas Pencahayaan Alami Dan Kenyamanan Visual Bangunan (Studi Kasus: Masjid Asy Syams Kulon Progo).
- Pawitro, U., Nitya, A., Septiandi, T., & Hernomo, A. 2014. Kajian Ekspresi Ruang Luar Dan Ruang Dalam Pada Bangunan Masjid Al "Irsyad Kota Baru Parahyangan Ditinjau Dari Sustainable Design. Reka Karsa: Jurnal Arsitektur, 2(2).
- Persada, N. G. E. 2019, February. Eksistensi Roster Pada Bangunan Masa Kini Di Bali. In Senada (Seminar Nasional Manajemen, Desain Dan Aplikasi Bisnis Teknologi) (Vol. 2, Pp. 457-464).
- Putra, H. M. A. 2015. Elemen-Elemen Arsitektur Jengki Pada Eksterior Bangunan Indis Wisma Kilang Balikpapan. Jurnal Kreatif: Desain Produk Industri Dan Arsitektur, 3(1), 8-8.
- Rosita Dewi, I. 2021. Pengaruh Desain Roster Terhadap Pendinginan Alami Pada Bangunan Seroomah Villa Gallery Malang (Doctoral Dissertation, Universitas Brawijaya).
- SNI 03-0349-1989 Bata Beton Untuk Pasangan Dinding. - Jakarta : Badan Standarisai Nasional, 1970.
- SNI 03-1570-1989 Bata Beton Karawang. - Jakarta : Badan Standarisai Nasional, 1970.
- SNI S-04-1989-F Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal [Bok]. - [U.O.] : Badan Standarisai Nasional, 2000.
- Umar, M. Z. 2019. Pembuatan Dan Pengujian Fisik Roster Beton Di Kota Kendari. Vitruvian: Jurnal Arsitektur, Bangunan, Dan Lingkungan, 8(3), 155-162.
- Vidiyanti, C., Siswanto, R., & Ramadhan, F. 2020. Pengaruh Bukaannya Terhadap Pencahayaan Alami Dan Penghawaan Alami Pada Masjid Al Ahdhar Bekasi. Jurnal Arsitektur Zonasi, 3(1), 20-33.
- Vidiyanti, C., Tambunan, S. F. D. B., & Alfian, Y. 2018. Kualitas Pencahayaan Alami Dan Penghawaan Alami Pada Bangunan Dengan Fasade Roster (Studi Kasus: Ruang Sholat Masjid Bani Umar Bintaro). Vitruvian: Jurnal Arsitektur, Bangunan, Dan Lingkungan, 7(2), 99-106.
- Vidiyanti, C., Tambunan, S. F. D. B., & Alfian, Y. 2018. Kualitas Pencahayaan Alami Dan Penghawaan Alami Pada Bangunan Dengan Fasade Roster (Studi Kasus: Ruang Sholat Masjid Bani Umar Bintaro). Vitruvian: Jurnal Arsitektur, Bangunan, Dan Lingkungan, 7(2), 99-106.
- Wicaksono, A. 2009. Menciptakan rumah sehat. Niaga Swadaya.