

ANALISIS PENGARUH JARAK BENDA TERHADAP INTENSITAS SOROTAN LAMPU KEPALA PADA SISTEM *AUTO LEVELING HEADLIGHTS*

Mira Esculenta
Valentin Eri Febri
Politeknik Negeri Malang

Abstrak

Fitur penerangan pada kendaraan sangat berperan penting demi menjaga kewaspadaan pengemudi. Bagian dari fitur penerangan pada kendaraan adalah lampu kepala. Lampu kepala yang ditempatkan di bagian depan kendaraan. Pada umumnya lampu kepala dilengkapi lampu jarak jauh dan dekat saja. Saat ini lampu kepala ketika menerangi jalan, intensitas sorotan lampu belum optimal. Hal ini dapat dilihat dari ketika lampu menyoroti kendaraan ataupun benda didepannya, intensitas sorotan lampu tidak secara otomatis dapat mengatur intensitasnya. Ini dapat mengakibatkan tingkat kewaspadaan pengemudi terhadap objek didepan kendaraan menurun.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatur intensitas sorotan lampu secara otomatis berdasarkan jarak benda depan kendaraan. Sehingga, para pengemudi tidak terganggu karena sorotan lampu yang dapat menyilaukan mata. Lampu yang digunakan adalah lampu *LED* proyektor. Untuk mengatur intensitas lampu *LED* proyektor, alat yang akan dibuat berupa sistem *auto leveling headlight*.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Untuk mengetahui analisis kemampuan intensitas sorotan lampu, variabel bebas yang digunakan adalah variasi jarak objek didepan kendaraan. Jarak yang diatur dan dideteksi oleh sensor maxsonar MB1220 yaitu satu, dua, tiga, empat, lima, enam, dan tujuh meter, dan data diolah menggunakan metode regresi linier untuk mengambil kesimpulan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada saat sensor maxsonar MB1220 mendeteksi jarak satu sampai tiga meter nilai intensitasnya adalah sebesar 27000 lux sampai 57526 lux, dan pada saat jarak yang terdeteksi oleh sensor sejauh empat sampai tujuh meter, data nilai intensitas sorotan lampu yang didapatkan adalah sebesar ± 65000 lux.

Kata-kata kunci: jarak, auto leveling headlight, lampu LED proyektor, mikrokontroler ATmega16, sensor maxsonar MB1220

Abstract

Features of lighting on the vehicle play a very important role in order to maintain alertness of the rider. Part of the lighting feature on the vehicle is the head lamp. Head lamp placed on the front of the vehicle, In general, headlights equipped with lights remotely and close. Currently, the head lamp when illuminating the street, the intensity of its spotlight is not yet optimal. This can be seen from when the light highlights the vehicle or objects in front of it, the intensity of the spotlight can not automatically adjust its intensity. This can lead to a decreasing level of alertness of the rider to the object in front of the vehicle.

This study aims to set the intensity of the spotlight automatically based on the distance from the vehicle front. So, the driver is not interrupted because of the spotlight that can dazzle the eye. The lamp used is LED projector lamp. To adjust the intensity of the LED projector lamp, tool that will be made is in the form of auto headlight leveling system.

The study uses experimental methods. It is to know the analysis of the intensity capability of the headlight beam. The independent variables used are a variation of the distance of the object to the front of the vehicle. The distances are regulated and detected by maxsonar MB1220 sensors at one, two, three, four, five, six, and seven meters range, and the data are processed by using the linear regression method to create the conclusions.

The result of the study shows that when maxsonar MB1220 sensors detect the distance of one to three meters the intensity value is 27000 lux to 57526 lux, and when the distance detected by the sensor is four to seven meters, the data of intensity of the headlight beam value obtained is equal to ± 65000 lux.

Keywords: distance, auto leveling headlight, LED projector lamp, ATmega16 microcontroller, MB1220 maxsonar sensor

1. PENDAHULUAN

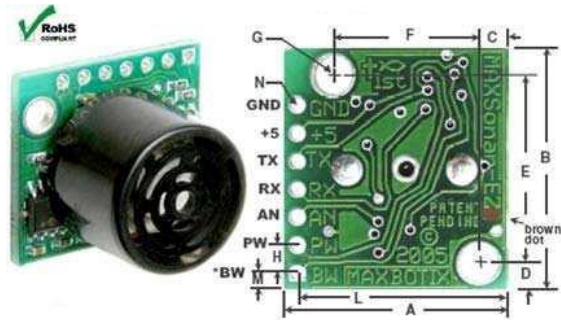
Fitur penerangan pada kendaraan sangat berperan penting. Salah satu bagian dari fitur penerangan pada kendaraan adalah lampu kepala. Lampu kepala adalah lampu yang ditempatkan di bagian depan kendaraan, memiliki fungsi sebagai penerangan jalan pada malam hari. Pada umumnya lampu kepala dilengkapi lampu jarak jauh dan dekat. Saat ini lampu kepala

ketika menerangi jalan, intensitas sorotan lampu belum maksimal. Hal ini dapat dilihat dari ketika lampu menyoroti kendaraan ataupun benda di depannya, intensitas sorotan lampu tidak secara otomatis dapat mengatur terang-redupnya. Ini dapat mengakibatkan tingkat kewaspadaan pengendara terhadap objek di depan kendaraan menurun.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas, diperlukan penambahan alat yang mampu mengatur intensitas sorotan pada lampu kepala. Saat ini banyak pengembangan mengenai lampu. Salah satunya pengembangan lampu kepala dengan teknologi lampu *LED* proyektor. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan lampu *LED* proyektor sebagai pemodelan pengganti lampu kepala. Lampu *LED* proyektor adalah pengembangan teknologi lampu setelah lampu halogen yang mampu menghasilkan cahaya dengan intensitas yang cukup tinggi, yang kemudian ditambahkan dengan rangkaian pengatur intensitas sebagai pengontrol intensitas sorotan lampu. Untuk mengetahui respon sorotan lampu, digunakan parameter jarak sebagai acuan untuk mengatur intensitasnya. Parameter jarak ini menggunakan sensor maxsonar MB1220.

2. KAJIAN PUSTAKA

Dalam banyak aplikasi, sensor sonar adalah sensor yang umum digunakan untuk menentukan jarak sebuah objek. Pada dasarnya sensor ini bekerja berdasarkan prinsip pemantulan gelombang suara, dimana dalam hal ini variable yang diukur adalah waktu pemantulan sejak gelombang tersebut dipancarkan. Tidak seperti sensor jarak lain seperti infra merah atau sensor laser, sensor sonar ini memiliki jangkauan deteksi yang relative luas. Sehingga dengan demikian untuk jarak deteksi yang didapat, kita tidak dapat menentukan lokasi objek secara tepat pada daerah deteksi tersebut tanpa menggunakan pengolahan lanjutan.



Gambar 1. Maxsonar MB1220

Adapun beberapa fitur yang dimiliki oleh Maxsonar MB1220 diantaranya

(Maxsonar MB1220 *Datasheet*, 2015 dalam Candra,2016:12).

- Kalibrasi otomatis oleh sensor Maxsonar MB1220 dan (*noise rejection*) pada setiap kali pembacaan.
- Kebutuhan Arus : 3,4 mA (100 mA puncak) pada 5 V DC.
- Catu daya : 3,3 V DC – 5 VDC.
- Frekuensi kerja: 42 KHz
- Antarmuka : PWM, ADC dan serial UART TTL
- Jarak pengukuran: 0 cm – 765 cm (aktual 20 cm – 765 cm), dan resolusi 1 cm

Lampu LED

Lampu LED (Light Emiting Diode) LED didefinisikan sebagai salah satu semikonduktor yang mengubah energi listrik menjadi cahaya. Sebagaimana dioda lainnya LED terdiri dari bahan semikonduktor P dan N. Bila sumber diberikan pada LED kutub negatif dihubungkan dengan N dan kutub positif dengan P maka lubang (*hole*) akan mengalir ke arah N dan elektron mengalir ke arah P (Muhaimin,2001 dalam Pringatun 2011:23). LED merupakan perangkat keras dan padat (*solid-state component*) sehingga unggul dalam hal ketahanan (*durability*). Umur Lampu LED dapat mencapai 50.000 jam, hal ini dikarenakan tegangan kerja arus searah (V_{DC}) konstan, meskipun di suplai dari arus AC, namun di dalam LED terdapat stabiliser yang menstabilkan suplai arus AC tersebut.



Gambar 2. Ilustrasi Lampu LED

Cahaya

Cahaya adalah energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380-750 nm. Pada bidang fisika, cahaya adalah radiasi elektromagnetik, baik dengan panjang gelombang kasat mata maupun yang tidak. Selain itu, cahaya adalah paket partikel yang disebut foton. Kedua definisi tersebut merupakan sifat yang ditunjukkan cahaya secara bersamaan sehingga disebut “dualisme gelombang-partikel”. Paket cahaya yang disebut spektrum kemudian dipersepsikan secara visual oleh indera penglihatan sebagai warna. Bidang studi cahaya dikenal dengan sebutan optika, merupakan area riset yang penting pada fisika modern.



Gambar 3. Ilustrasi Pencahayaan Lampu Kendaraan

Intensitas cahaya sebagai satuan penerangan yaitu $1/60$ x jumlah energi radiasi setiap cm^2 , yang mana ini di dapat dar sebuah titik badan hitam. Ruang kosong ini berada dalam platina cair yang mempunyai suhu 2043°R . Badan hitam ini ternyata banyak memancarkan energi dari pada pemancar-pemancar suhu lainnya. Oleh sebab itu, intensitas cahaya ini dibuat sebagai besaran dari penerangan.

Persamaan-persamaan yang ada pada intensitas cahaya ini diantara lainnya:

$$I = F/W \dots\dots\dots \text{cd (candela)}$$

Maka,

$$F = W \times T \dots\dots\dots \text{lumen.}$$

Leveling System (LS)

Leveling System adalah pengaturan level lampu depan yang bertujuan untuk mencegah menyilaukan mata pengemudi lawan, sebagaimana sudut emisi cahaya lampu depan yang selalu konstan oleh kontrol, saat sudut emisi berubah karena kondisi beban mobil dan kondisi mengemudi mobil.

3. METODE

Berikut merupakan variabel yang terkait dalam penelitian ini.

a. Variabel bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah berupa jarak yang diberikan sebagai acuan untuk menentukan nilai dari intensitas sorotan lampu. Variasi jarak yang diberikan adalah 1 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m, 6 m, dan 7 m untuk melakukan pengujian intensitas sorotan lampu.

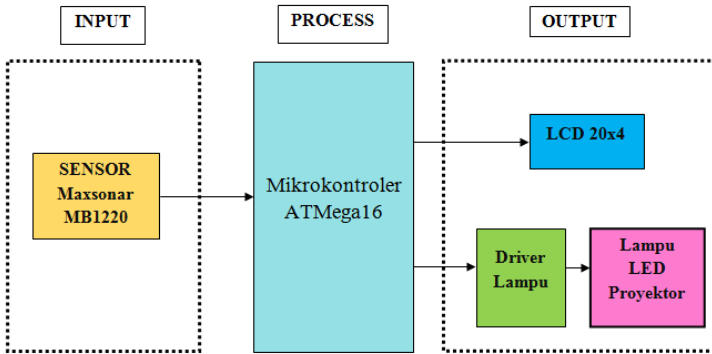
b. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah intensitas sorotan lampu kepalayang telah diatur berdasarkan jarak yang telah diberikan.

c. Variabel kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini adalah data yang didapat dari hasil pengukuran intensitas sorotan lampukepala pada sistem *auto leveling headlight*.

Blok Diagram Rancangan Alat



Gambar 4. Blok Diagram Rancangan Alat

Sensor Maxsonar MB1220 mendeteksi variasi jarak objek yang telah ditentukan, kemudian sensor akan mengirimkan informasi jarak ke mikrokontroler ATmega16. Mikrokontroler akan mengolah informasi yang telah diterima oleh sensor. Dari proses ini mikrokontroler akan mengaktifkan lampu kemudian mulai untuk mengukur intensitas sorotan lampu berdasarkan variasi jarak tersebut. Selanjutnya nilai dari intensitas sorotan lampu akan ditampilkan pada LCD 20x4.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

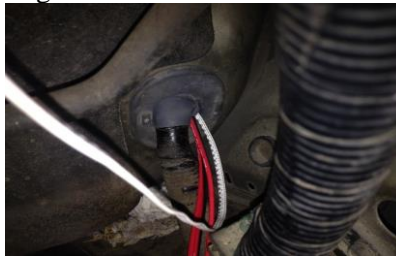
Cara kerja dari alat sistem *auto leveling headlight* adalah untuk mengetahui intensitas sorotan lampu yang dapat berubah – ubah, parameter yang digunakan adalah sensor maxsonar MB1220 untuk mendeteksi jarak yang sudah ditentukan yaitu 1 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m, 6 m sampai 7 meter. Ketika jarak sudah dapat dideteksi oleh sensor, maka informasi dari sensor akan diolah oleh mikrokontroler, kemudian mikrokontroler akan memberikan perintah kepada lampu, secara otomatis lampu akan dapat menyesuaikan intensitas sorotan lampunya sesuai dengan jarak yang diberikan, yaitu ketika jarak dideteksi 1 m, maka mikrokontroler akan memberi perintah kepada lampu untuk menyala dengan intensitas rendah, dan ketika jarak semakin

bertambah intensitas sorotanpun juga akan bertambah. Ketika jarak sudah dideteksi 7 m, maka intensitas sorotan akan menyala dengan maksimal.

Untuk mengetahui keseluruhan dari alat sistem *auto leveling headlight* dapat bekerja dengan baik sesuai yang diinginkan, maka diperlukan pengujian alat sebelum langkah pengambilan data. Adapun pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Prosedur pengujian alat dimulai dari pengecekan kinerja sensor maxsonar MB1220, yaitu sensor tidak dapat mendeteksi jarak dibawah 20 cm, akan tetapi bisa mendeteksi jarak lebih dari 20 cm. Pada tampilan *LCD* menunjukkan jika objek diletakkan didepan sensor dengan jarak dibawah 20 cm, maka pada *LCD* tidak bisa ditampilkan jarak kurang dari 20 cm, yang ditampilkan hanya minimum 20 cm. Sehingga sesuai *datasheet*, bahwa sensor minimum mendeteksi jarak 20 cm.

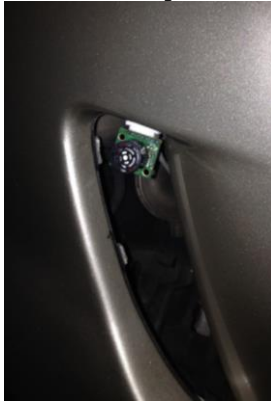
Pengambilan data diambil menggunakan kendaraan sebagai objek dan dilakukan pada malam hari dikarenakan untuk melihat secara jelas perbedaan intensitas sorotan lampu kepala pada sistem *auto leveling headlight*. Adapun pengambilan data yang dilakukan adalah sebagai berikut.



Gambar 5. Instalasi Alat Pada Kendaraan (a)



Gambar 6. Instalasi Alat pada Kendaraan (b)



Gambar 7. Penempatan sensor Maxsonar MB1220 pada Kendaraan

Gambar diatas menunjukkan instalasi alat dari sistem *auto leveling headlight* yang terdiri dari penempatan dan pemasangan komponen-komponen yang sudah dibuat dan dirangkai.

- a. Gambar 5 Instalasi Alat pada Kendaraan (a) menunjukkan penempatan dan pemasangan melalui jalur *wiring hardness* kendaraan, dan pemasangan kabel yang terdiri dari: kabel warna putih terhubung ke sensor maxsonar MB1220, kabel warna merah (1) terhubung ke positif baterai, kabel warna merah (2) terhubung ke negatif baterai dan kabel warna hitam terhubung ke negatif lampu.
- b. Gambar 6 Instalasi Alat pada Kendaraan (b) menunjukkan penempatan dan pemasangan di dalam *dashboard passanger* dekat *filter AC*, dan pemasangan

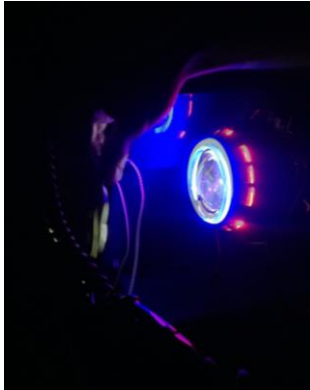
kabel yang terdiri dari: kabel warna putih terhubung ke sensor maxsonar MB1220, kabel warna merah (1) terhubung ke positif baterai, kabel warna merah (2) terhubung ke negatif baterai dan kabel warna hitam terhubung ke negatif lampu.

- c. Gambar 7 Penempatan sensor Maxsonar MB1220 pada Kendaraan, ditunjukkan bahwa penempatan sensor diletakkan di *honeycom bumper*, hal ini dikarenakan agar sensor dapat mendeteksi jarak objek di depan kendaraan secara jelas.



Gambar 8. Tampilan LCD

Pada gambar 8 di atas, menunjukkan tampilan LCD saat pengambilan data pada jarak 2 m. Pada LCD ditampilkan 239 cm atau 2,39 m hal ini terjadi dikarenakan respon dari LCD kurang. Untuk tampilan intensitas, diambil sampel pada jarak 2 m pengukuran ke-3, pada luxmeter terbaca 39300 lux, namun pada LCD terbaca 395 lux, karena pada luxmeter diatur pengukuran dengan *range* 50000, maka hasil dari LCD dan tampilan pada luxmeter akan dikalikan 100 sehingga nilai intensitas sorotan lampu pada jarak 2 m yaitu 39500 lux.



Gambar 9. Mengukur Intensitas Sorotan Lampu

Pada Gambar 9 di atas, menunjukkan pengukuran intensitas sorotan lampu menggunakan luxmeter LX 1010B. Saat mengukur intensitas sorotan lampu, luxmeter diatur pada *range* pengukuran 50000, hal ini memiliki arti bahwa tampilan hasil intensitas pada luxmeter akan dikalikan 100 sesuai petunjuk penggunaan luxmeter dengan masing-masing range. Kemudian saat mengukur, luxmeter ditempatkan didepan lampu pada jarak 10 cm.

Dalam pengolahan data, data ini akan disajikan hasil analisis regresi yaitu input data untuk prosedur ini terdiri dari 2 data, yang pertama data respon rata-rata intensitas sorotan lampu kepala (akibat), dan yang kedua data untuk variasi jarak objek (penyebab). Dari kedua data tersebut akan di analisis menggunakan aplikasi minitab regresi linier seperti dibawah ini.

Pengaruh Jarak Terhadap Intensitas Sorotan Lampu

Tabel 1. Hasil Analisis Regresi Jarak Terhadap Intensitas Sorotan Lampu

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	1569484837	1569484837	23,83	0,005
Residual Error	5	329294783	65858957		
Total	6	1898779619			

Berdasarkan tabel Regresi di atas, dapat diketahui nilai *P Value* akan mempengaruhi analisis data terhadap variabel yang

sudah ditentukan, untuk dapat mengetahui kesimpulan dari data tabel di atas, maka sebagai berikut penjelasannya.

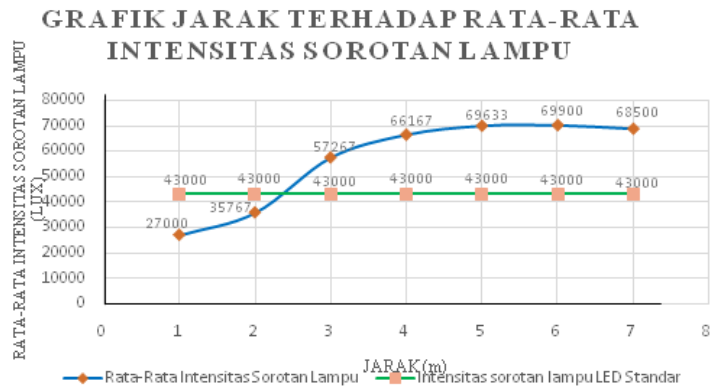
1) Hipotesis

- a. H_0 : Tidak ada pengaruh jarak terhadap intensitas sorotan lampu kepala pada sistem *Auto Leveling Headlight*.
- b. H_1 : Ada pengaruh jarak terhadap intensitas sorotan lampu kepala pada sistem *Auto Leveling Headlight*.

2) Pengambilan Keputusan

- a. Jika $P Value > 0,05$ maka H_0 diterima.
- b. Jika $P Value < 0,05$ maka H_0 ditolak.

Maka dapat disimpulkan bahwa, nilai $P Value$ adalah 0,005 yang memiliki arti $P Value < 0,05$ dan membuktikan bahwa H_0 dinyatakan ditolak karena terdapat pengaruh jarak terhadap intensitas sorotan lampu kepala pada sistem *Auto Leveling Headlight*.



Gambar 10. Grafik Jarak Terhadap Rata-Rata Intensitas

Dari hasil grafik diatas, Jarak Terhadap Rata-Rata Intensitas dijelaskan sebagai berikut.

- 1. Pada saat jarak yang dideteksi oleh sensor maxsonar MB1220 sejauh 1 sampai 3 meter memiliki rata-rata intensitas sorotan lampu yang cenderung mengalami

- peningkatan cukup signifikan. Hal ini dapat dilihat dari nilai intensitas yang muncul dari 27000 ke 57526 lux.
2. Ketika jarak yang dideteksi oleh sensor maxsonar MB1220 sejauh 4 sampai 7 meter menunjukkan nilai dari rata-rata intensitas sorotan lampu yang stabil, peningkatan yang kurang signifikan hal ini dikarenakan adanya delay pada *duty cycle* PWM. Pada sistem ini, rangkaian pengatur intensitas sorotan lampu diprogram menggunakan PWM dengan *duty cycle* ≤ 150 .
 3. Pada saat percobaan pengambilan data tanpa mengaktifkan perangkat mikrokontroler, intensitas sorotan lampu LED proyektor adalah 43000 lux.

5. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan serangkaian pembuatan dan analisis mengenai alat, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Untuk mengukur jarak objek menggunakan sensor Maxsonar MB1220 dengan jarak maksimum yang dapat dideteksi yaitu 7,62 m
2. Mekanisme pada alat sistem *auto leveling headlight* agar dapat bekerja secara otomatis intensitas sorotan lampu kepala menyesuaikan jarak objek depan kendaraan yaitu menggunakan rangkaian pengatur intensitas sorotan lampu kepala yang terdiri dari beberapa komponen, seperti transistor NPN BD139, IRF 540N, resistor 1k dan resistor 10k
3. Dari analisis pengaruh jarak benda yang diberikan terhadap intensitas sorotan lampu kepala terdapat pengaruh yang signifikan. Hal ini dapat dilihat dari grafik intensitas sorotan lampu yang sudah sesuai, yaitu pada jarak 1 m hingga 7 m, intensitas sorotan menunjukkan peningkatan secara linier.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonym. *e-Journal uajy*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
<http://e-journal.uajy.ac.id/375/3/2MTA00017.pdf>. (diakses tanggal 15 Desember 2016).
- [2] Bejo, Agus. 2007. *C&AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler Atmega8535*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Datasheet. 2009. *8-bit AVR Microcontroller with 16K Bytes In-System Programmable Flash*. Atmel Corporation.
<http://www.atmel.com/Images/2466S.pdf> (diakses tanggal 11 Desember 2016).
- [4] Datasheet. 2015. *XL-MaxSonar-EZ Series (High Performance Sonar Range Finder)*. Maxbotix Incorporated.
http://www.maxbotix.com/documents/XL-MaxSonar-EZ_Datasheet.pdf (diakses tanggal 18 Maret 2017).
- [5] Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.