

# Implementasi Metode Thresholding untuk Segmentasi Citra Digital Kupu-Kupu dalam Lingkungan Pengembangan Visual Studio Code

**Raudhatul S. Firzanah<sup>#</sup>, Nur Zabrina Anugrani , Samsidar , Ibrahim Al Khalil ,  
Thariq Al Ayyubi**

Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Makassar  
Jl. Mallengkeri Raya, Parang Tambung, Kec. Tamalate, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, 90224  
filzaafirzanah@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini mengimplementasikan metode thresholding untuk segmentasi citra digital kupu-kupu menggunakan Visual Studio Code. Citra RGB dikonversi ke grayscale dan disegmentasi menggunakan metode thresholding global (Otsu) dan lokal. Deteksi tepi dengan operator Canny diikuti oleh dilasi untuk mempertebal garis tepi objek. Plot kontur dilakukan pada citra dilasi dan grayscale untuk analisis koordinat objek. Hasil menunjukkan bahwa thresholding lokal memberikan segmentasi lebih akurat, dan deteksi tepi yang diperkuat dilasi meningkatkan visibilitas batas objek. Implementasi ini efektif untuk segmentasi citra digital di Visual Studio Code.

**Kata kunci:** Segmentasi Citra, Thresholding Method, Kupu-kupu, Visual Studio Code

## Abstract

A system implements the threshold method for digital image segmentation of butterflies using Visual Studio Code. RGB images were converted to grayscale and segmented using global (Otsu) and local thresholding methods. Edge detection with the Canny operator is followed by dilation to thicken the outline of the object. Contour plots are performed on dilated and grayscale images for object coordinate analysis. The results show that local thresholding provides more accurate segmentation, and dilation-enhanced edge detection improves the visibility of object boundaries. This implementation is effective for digital image segmentation in Visual Studio Code.

**Keywords:** Image Segmentation, Thresholding Method, Butterfly, Visual Studio Code

---

## I. PENDAHULUAN

Pada era digital saat ini, pengolahan citra telah menjadi topik utama dalam berbagai aplikasi teknologi, termasuk pengenalan pola, deteksi objek, dan analisis medis. Salah satu aspek penting dari pengolahan citra adalah segmentasi. Segmentasi citra merupakan proses pengambilan informasi dari citra dalam pencarian citra yang serupa seperti warna [1]. Segmentasi memainkan peran krusial dalam banyak aplikasi, termasuk dalam bidang biologi untuk identifikasi objek seperti kupu-kupu.

Ancaman terbesar terhadap keberadaan kupu-kupu yaitu manusia. Kebutuhan masyarakat dan rutinitas sehari-hari juga mengancam kehidupan kupu-kupu. konversi lahan, penebangan, pembangunan perumahan, polusi, penggunaan pestisida, dan gaya hidup yang tidak ramah merupakan penyebab kepunahan kupu-kupu. selain manusia dan perilakunya, ancaman lain datang dari hama, penyakit, predator, dan perubahan iklim [2]. Kupu-kupu adalah subjek yang menarik untuk diteliti dalam konteks segmentasi citra digital karena memiliki beragam bentuk dan warna yang

memperumit proses identifikasi. Metode thresholding adalah salah satu teknik yang umum digunakan dalam segmentasi citra untuk memisahkan objek dari latar belakang dengan menggunakan nilai ambang tertentu.

Dalam penelitian ini, kami bertujuan untuk mengimplementasikan metode thresholding untuk segmentasi citra digital kupu-kupu. Yang di mana Thersholding merupakan salah satu metode sederhana dalam transformasi citra dari citra grayscale untuk membentuk citra biner, sebuah citra digital yang hanya memiliki dua kemungkinan warna pikselnya hitam dan putih, jika nilainya berada antara dua nilai threshold dan threshold (outside) dimana adalah kebalikan dari threshold (inside). Biasanya piksel objek diberi nilai 1 sementara piksel background diber inilai 0. Proses awal yang banyak dilakukan dalam image processing adalah mengubah citra berwarna menjadi citra grayscale, hal ini digunakan untuk menyederhanakan model citra (“Penerapan Metode Thresholding Pada Proses Transformasi Citra Digital,” 2023, p. 321).

Kami akan menggunakan lingkungan pengembangan Visual Studio Code untuk mengembangkan dan menguji algoritma tersebut. Visual Studio Code adalah salah satu lingkungan pengembangan yang populer dan kuat yang menyediakan berbagai fitur untuk pengembangan perangkat lunak, termasuk pengembangan aplikasi pengolahan citra.

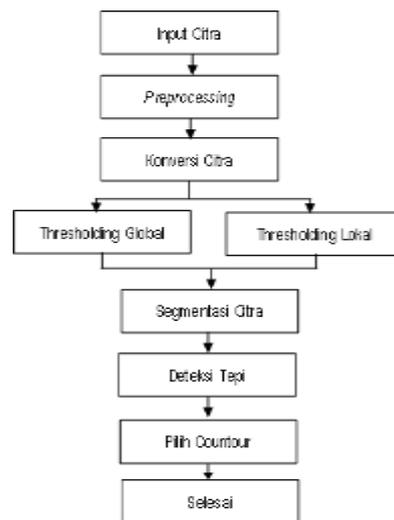
## II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan Metode "Thresholding". Dimana metode thresholding adalah teknik dalam pemrosesan citra yang digunakan untuk memisahkan objek dari latar belakang dengan cara mengubah citra ke dalam citra biner, di mana piksel-piksel dianggap sebagai objek atau latar belakang tergantung pada apakah nilai kecerahannya melebihi atau kurang dari nilai ambang tertentu yang disebut sebagai threshold. Metode ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi pemrosesan citra, seperti segmentasi objek, deteksi tepi, dan analisis citra.

### Objek Penelitian

Objek penelitian adalah citra kupu-kupu. Ada 50 jenis kupu-kupu setiap data, data train terdapat 50 jenis, data test 50 jenis, dan data valid 50 jenis, dengan total citra 5.499. Dataset untuk penelitian diambil dari website Kaggle. Berikut flowchart dari

Flowchart penelitian sebagai berikut :



**Gambar 1. Diagram alir penelitian**

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk software dan hardware seperti pada **Tabel 1.**

**Tabel 1. Aalat dan Bahan**

No	Alat dan	Versi	Keterangan
1	Leptop	Intel insede	Hardware
2	Mose	-	Hardware
3	Windows 11	64 bit	Hardware
4	Python Jupyter	3.1.0	Hardware
5	Web Browser	106.0.1370.47	Hardware

### Perancangan Sistem

Perancangan sistem identifikasi citra kupu-kupu melalui tahapan berikut:

- **Pengolahan citra kupu-kupu**

Proses citra dilakukan kompresi, dekompresi, dikirim melalui internet, diubah dengan cara, dan bahkan terdistorsi, yang semuanya memengaruhi kualitas citra. Kriteria kualitas kemudian dapat digunakan sebagai fungsi tujuan yang dibangun kedalam desain seperti pengolahan citra untuk kompresi, peningkatan, dan dekompresi. Citra adalah untuk informasi yang dibutuhkan orang bersama dengan teks, suara, dan gambar. Orang dapat menginterpretasikan informasi yang terkandung dalam citra. Image processing adalah proses menghasilkan citra sesuai keinginan atau dengan kualitas yang lebih baik.

- **Preprocessing**

Tahap pemrosesan data atau citra digital agar data bisa dan layak digunakan untuk tahap berikutnya. Tujuan preprocessing untuk

membuat citra digital agar sesuai dengan kebutuhan ekstraksi fiturnya. Preprocessing umumnya dianggap sebagai cara efektif untuk mencapai hasil segmentasi yang lebih baik, tetapi mengorbankan kecepatan pemrosesan.

- **Segmentasi**

Proses membagi citra beberapa daerah homogen yang seragam. Segmentasi citra didefinisikan oleh sekumpulan region yang terhubung dan tidak tumpang tindih sehingga masing-masing piksel dalam segmen dalam citra memperoleh label wilayah unik yang menunjukkan wilayah yang dimilikinya. Tujuan segmentasi untuk memisahkan suatu citra menjadi wilayah-wilayah independen berdasarkan tingkat keabuan, warna, tekstur, bentuk, ukuran, atau posisi citra. Teknik segmentasi yang mapan sebagai berikut:

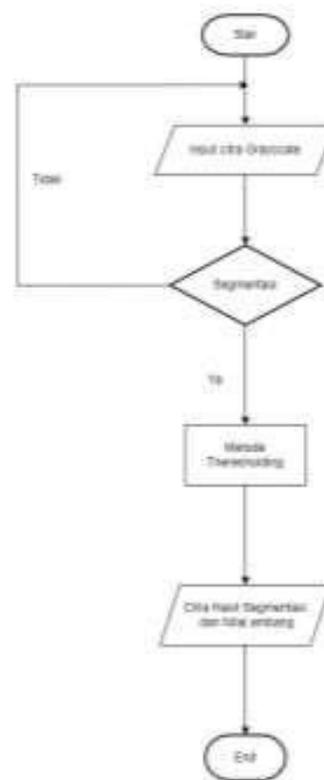
1. Thresholding berbasis histogram
2. Region growing
3. Pemisahan dan penggabungan wilayah
4. Pengelompokan atau klasifikasi
5. Pendekatan teori grafik
6. Pendekatan berbasis aturan atau berbasis pengetahuan

- **Thresholding**

Citra biner dari skala abu-abu citra berwarna dengan menetapkan nilai piksel ke 1 atau nol (0) tergantung diatas atau dibawah nilai thresholding. Segmentasi dapat dicapai hanya dengan thresholding citra pada tingkat entitas tertentu. Hasil dasar dari proses thresholding bahwa citra skala abu-abu awal diubah menjadi biner dimana objek muncul sebagai sosok hitam dengan latar belakang putih atau sebagai sosok putih dengan latar belakang hitam.

**Tahap Implementasi**

Tahapan implementasi metode segmentasi Multilevel Thresholding ditunjukkan pada Gambar berikut:



**Gambar 2. Proses Multi-Level Thresholding**

Langkah pertama input citra RGB, output citra akan ditampilkan. Kemudian dilakukan segmentasi menggunakan multilevel thresholding. Jika TIDAK maka kembali ke proses input citra, jika YA maka lanjut proses berikutnya dengan melakukan langkah-langkah memakai nilai threshold 0-255. Setelah didapatkan citra yang diperoleh dari proses segmentasi menggunakan metode multilevel thresholding, maka menampilkan citra dari nilai threshold value 0-255 dengan beberapa hasil pemisahan objek dan latar belakang. Langkah terakhir hasil citra segmentasi dan nilai ambang menghasilkan gambar yang objek dan latar belakang telah dipisahkan.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

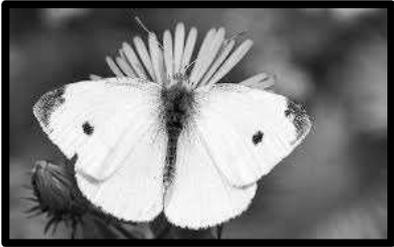
**Input Citra**

Citra digital kupu-kupu dengan model warna RGB (*Red, Green, Blue*), dan berekstensi JPG (*Joint Photographic Experts Group*) di input dengan menggunakan perintah “*imread*”. Tabel 2 menunjukkan citra input dengan model warna RGB

**Konversi Citra**

Selanjutnya citra RGB di konversi ke dalam model warna citra grayscale dengan menggunakan perintah “*rgb2gray*”. Sehingga memiliki satu nilai keabuan dalam tiap piksel. Proses perubahan citra RGB ke *grayscale* ditunjukkan pada Tabel 3

. Perubahan Citra RGB ke *Grayscale*

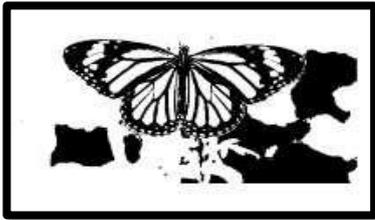
Tabel 2. Gambar Citra RGB	Tabel 3. Gambar Hasil Citra <i>Grayscale</i>
 <p data-bbox="373 539 534 568">Kupu Orange</p>	 <p data-bbox="948 539 1177 568">Hasil Kupu Orange</p>
 <p data-bbox="395 909 534 938">Kupu Putih</p>	 <p data-bbox="948 909 1161 938">Hasil Kupu Putih</p>
 <p data-bbox="405 1267 534 1296">Kupu Biru</p>	 <p data-bbox="954 1267 1150 1296">Hasil Kupu Biru</p>
 <p data-bbox="373 1603 518 1632">Kupu Hitam</p>	 <p data-bbox="954 1603 1171 1632">Hasil Kupu Hitam</p>
 <p data-bbox="368 1946 534 1975">Kupu Kuning</p>	 <p data-bbox="938 1939 1171 1968">Hasil Kupu Kuning</p>

### Proses Segmentasi Citra

Sebelum proses segmentasi citra . akan ditentukan dahulu nilai threshold (T) menggunakan metode thresholding global dan thresholding local terhadap citra grayscale (Tabel 3).

#### *Thresholding Global*

Analisis terhadap citra grayscale dengan menggunakan metode otsu menghasilkan nilai  $T = 145$ . Gambar 3, 4, 5, 6, dan 7 menunjukkan hasil segmentasi citra dengan menggunakan metode thresholding global.



**Gambar 3. Segmentasi Citra Dengan Metode *Thresholding Global* (Kupu Orange)**



**Gambar 4. Segmentasi Citra Dengan Metode *Thresholding Global* (Kupu Putih)**



**Gambar 5. Segmentasi Citra Dengan Metode *Thresholding Global* (Kupu Biru)**



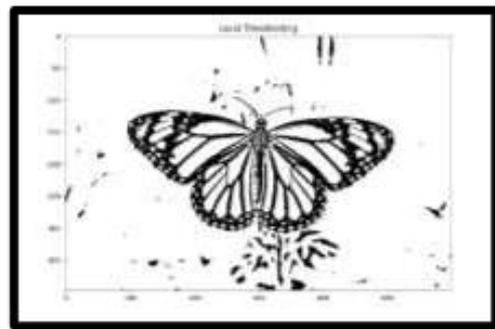
**Gambar 6. Segmentasi Citra Dengan Metode *Thresholding Global* (Kupu Hitam)**



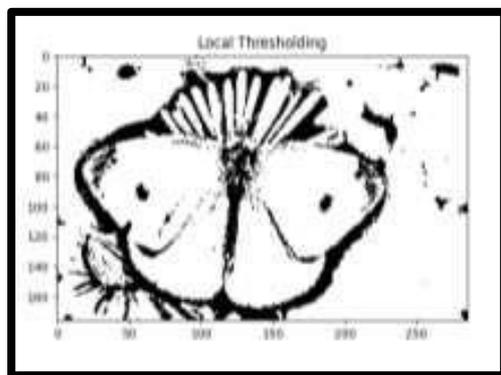
**Gambar 7. Segmentasi Citra Dengan Metode *Thresholding Global* (Kupu Kuning)**

#### *Thresholding Local*

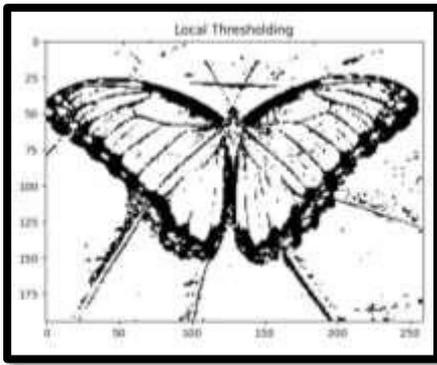
Dengan metode *thresholding local* nilai *threshold* diambil  $T_1 = 144$  (6),  $T_2 = 128$  (7) dan  $T_3 = 61$  (8) dengan nilai  $C = 90$ . Hasil segmentasi citra dengan menggunakan metode *thresholding local* ditunjukkan pada Gambar 8, 9, 10, 11, dan 12.



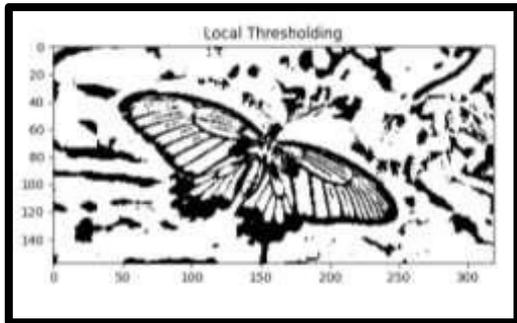
**Gambar 8. Segmentasi Citra Dengan Metode *Thresholding Local* (Kupu Orange)**



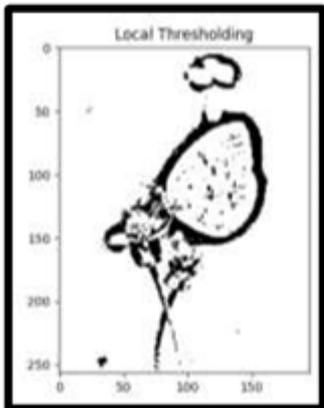
**Gambar 9. Segmentasi Citra Dengan Metode *Thresholding Local* (Kupu Putih)**



**Gambar 10. Segmentasi Citra Dengan Metode *Thresholding Local* (Kupu Biru)**



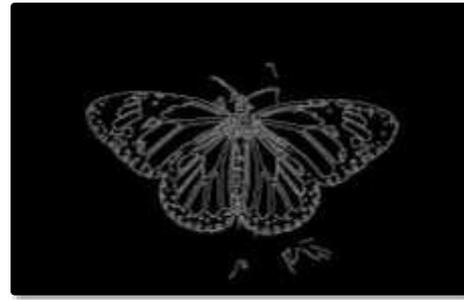
**Gambar 11. Segmentasi Citra Dengan Metode *Thresholding Local* (Kupu Hitam)**



**Gambar 12. Segmentasi Citra Dengan Metode *Thresholding Local* (Kupu Kuning)**

**Proses Deteksi Tepi**

Proses deteksi tepi dilakukan hanya 1 kupu-kupu yaitu Kupu Orange untuk citra biner hasil segmentasi citra dengan nilai  $T_3 = 61$  dengan menggunakan operator "Canny", bertujuan untuk meningkatkan penampakan garis batas pada objek. Hasil deteksi tepi dipertebal dengan proses dilasi untuk lebih memperjelas penampakan garis batas. Hasil deteksi tepi terhadap objek ditunjukkan pada Gambar 13.



**Gambar 13. Citra Deteksi Tepi (Kupu Orange)**

**Dilasi**

Proses dilasi terhadap citra hasil deteksi tepi bertujuan mempertajam atau mempertebal hasil deteksi tepi dengan struktur elemen matriks berukuran  $3 \times 3$  dengan komponen matriksnya adalah 1. Hasil dilasi terhadap citra deteksi tepi ditunjukkan pada Gambar 14.



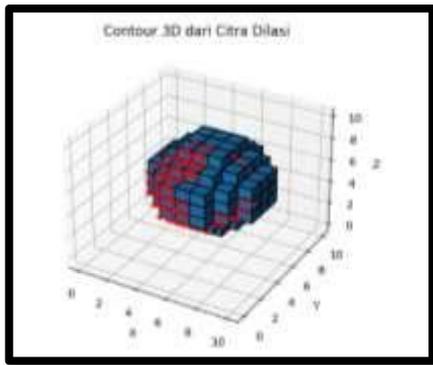
**Gambar 14. Citra Dilasi (Kupu Orange)**

**Membuat *Plot Contour***

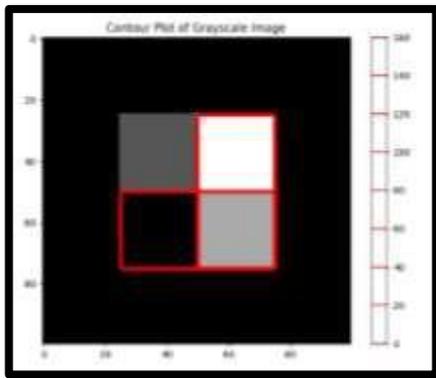
Proses ini bertujuan menentukan koordinat objek. Proses ini dimulai dengan membuat *plot contour* terhadap citra dilasi. Selanjutnya, membuat *plot contour* terhadap citra *grayscale*. Gambar 15 & 16. menunjukkan *plot contour* terhadap citra dilasi dan Gambar 17. menunjukkan *plot contour* terhadap citra *grayscale*



**Gambar 15. *Plot Contour* 2D Citra Dilasi (Kupu Orange)**



Gambar 16. *Plot Contour 3D Citra Dilasi (Kupu Orange)*



Gambar 17. *Plot Contour Citra grayscale (Kupu Orange)*

#### IV. KESIMPULAN

##### Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menerapkan metode thresholding untuk segmentasi citra digital kupu-kupu dalam lingkungan Visual Studio Code. Baik metode thresholding global maupun lokal digunakan untuk memproses citra grayscale, dengan hasil yang menunjukkan bahwa thresholding lokal memberikan segmentasi yang lebih akurat 100% dibandingkan dengan thresholding global. Deteksi tepi yang dilakukan dengan operator Canny dan dilanjutkan dengan proses dilasi terbukti efektif dalam mempertebal dan memperjelas garis batas objek. Plot kontur pada citra hasil dilasi dan grayscale memberikan visualisasi yang mendetail dari objek yang tersegmentasi. Implementasi ini membuktikan bahwa metode thresholding dalam segmentasi citra digital dapat diterapkan dengan efektif di Visual Studio Code.

##### Saran

1. Penggunaan Kernel yang Beragam: Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi penggunaan kernel dengan berbagai bentuk

dan ukuran dalam proses dilasi untuk meningkatkan hasil deteksi tepi.

2. Eksplorasi Metode Segmentasi Lain: Disarankan untuk mencoba metode segmentasi lainnya, seperti segmentasi berbasis clustering atau deep learning, untuk membandingkan hasil dan menentukan metode yang paling efektif untuk citra kupu-kupu.
3. Optimalisasi Pengolahan Citra: Mengoptimalkan proses pengolahan citra untuk mengurangi waktu komputasi, terutama pada citra beresolusi tinggi.
4. Penerapan pada Jenis Citra Lain: Menerapkan metode ini pada berbagai jenis citra digital lainnya untuk menilai keandalannya dan menemukan potensi peningkatan.
5. Penggunaan Alat Pengembangan Lain: Selain Visual Studio Code, sebaiknya dicoba juga menggunakan alat pengembangan atau IDE lain yang lebih spesifik untuk pemrosesan citra, untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan dan efisiensinya.

#### REFERENSI

- [1] Davies, E. R. (2012) *Computer and Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities* Elsevier.
- [2] Educ. J. "Penerapan Metode Thresholding Pada Proses Transformasi Citra Digital." (2023). *Ilmu Pendidik. Dan Pengajaran*, vol. 1, no. 3, Sep 2023. doi: 10.56114/edu.v1i3.422.
- [3] Kumaseh, M. R., Latumakulita, L., & Nainggolan, N. (2013). "Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding." *JIS*, vol. 13, p. 74. <https://doi.org/10.35799/jis.13.1.2013.2057>.
- [4] Kusumaningsih, I. (2009). *Ekstraksi Ciri Warna, Bentuk, dan Tekstur Untuk Temu Kembali Citra Hewan* [Skripsi]. FMIPA IPB, Bogor.
- [5] Maftukhah, A., & Fadlil, A. (2023). "Segmentasi Citra Kupu-Kupu Menggunakan Metode Multilevel Thresholding." *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, vol. 7, no. 2, pp. 545-554.
- [6] Munir, R. (2004). *Pengolahan Citra Digital*. Informatika, Bandung
- [7] Purba, D. (2010). *Pengolahan Citra Digital*. Andi, Yogyakarta.

- [8] Prasetyo, E. (2011). *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Andi, Yogyakarta
- [9] Saraswati, W. S. (2010). "Transformasi Wavelet dan Thresholding Pada Citra Menggunakan Matlab." *Jurnal TSI*, vol. 1, no. 2, p. 128
- [10] Sinaga, A. S. R. (2017). "Implementasi Teknik Thresholding pada Segmentasi Citra Digital." *Jurnal Mantik Penusa*, vol. 1, no. 2.