

---

**USULAN TUGAS AKHIR**

**1. IDENTITAS PENGUSUL**

Nama : Rosiadi Dwiana Putra

NRP : 5109100070

DosenWali : Ary Mazharuddin Shiddiqi, S.Kom, M.Comp.SC

**2. JUDUL TUGAS AKHIR**

*"Penerapan Pengubahan Ukuran Gambar dengan Menggunakan Seam Carving dan Fitur Gradien"*

*"Implementation of Image Resizing using Seam Carving and Gradient Features"*

**3. URAIAN SINGKAT**

Sebuah gambar sebaiknya diolah dulu sebelum ditampilkan dalam suatu media. Hal ini dilakukan agar gambar bisa ditampilkan dalam bentuk yang baik dan sedap dipandang. Salah satu bentuk pengolahan gambar itu adalah dengan pengubahan ukuran gambar atau *image resizing*. Sebuah gambar ketika ditampilkan dalam media yang berbeda akan ditampilkan dengan cara yang berbeda pula.

Dalam pengubahan ukuran gambar sering kali yang dilakukan adalah dengan metode *scaling* atau bahkan *cropping*. Metode *scaling* adalah metode pengubahan ukuran gambar berdasarkan kondisi geometris gambar awal. Semua piksel dalam gambar akan dimodifikasi hingga akhirnya gambar dengan ukuran baru terbentuk. Namun objek dalam gambar juga akan ikut tereduksi sehingga konten gambar menjadi tidak begitu jelas. Sementara metode *cropping* dilakukan dengan memotong gambar hingga tersisa bagian tertentu sesuai dengan ukuran luas yang dilakukan. Sehingga pasti akan ada informasi yang hilang.

Tugas akhir ini mengimplementasikan suatu metode pengubahan ukuran gambar yang mana tidak mereduksi objek dalam gambar. Metode ini sedapat mungkin hanya akan mereduksi latar gambar tanpa memodifikasi objek dalam gambar. Diharapkan hasil pengubahan ukuran gambar ini bisa menjadi lebih efektif dan tidak mengubah konten gambar.

## 4. PENDAHULUAN

### 4.1 LATAR BELAKANG

Dalam pengolahan citra, pengubahan ukuran gambar atau *image resizing* merupakan suatu hal yang penting sebagai dasar bagaimana sebuah citra ditampilkan. Cara yang paling banyak digunakan dan paling umum untuk mengubah ukuran dari sebuah gambar adalah men-skala ulang gambar tersebut. Konten dari gambar tersebut kemudian bertambah besar atau menyusut berdasarkan ukuran yang ditetapkan [1]. Cara seperti ini dikenal dengan metode *scaling*.

Selain dengan metode *scaling* ada cara lain untuk pengubahan ukuran gambar dengan cara memotong gambar atau lebih dikenal dengan metode *cropping*. Ketika sebuah gambar di-*crop*, dapat diartikan sebagian gambar tersebut dihilangkan. Hal ini memungkinkan untuk melibatkan beberapa pemotongan bagian gambar di kirim kanan, atas, bawah atau kombinasi dari semua itu. Dapat juga berarti hanya memotong bagian kecil dari gambar [2].

Pada umumnya, pengubahan ukuran gambar yang dilakukan mereduksi bahkan menghilangkan informasi dari objek yang ada di dalamnya. Padahal objek dalam sebuah gambar merupakan informasi yang ditonjolkan. Namun biasanya ketika melakukan pengubahan ukuran gambar, yang dirubah adalah geometris gambar. Akan tetapi pengubahan ukuran gambar yang efektif tidak hanya berdasarkan kondisi geometrisnya saja, tetapi juga mempertimbangkan kandungan gambar tersebut. Salah satu metode untuk pengubahan ukuran gambar yang efektif dan tidak merubah objek adalah metode *seam carving*.

*Seam carving* merupakan metode dalam pengubahan ukuran gambar yang dapat berfungsi agar objek gambar seminimal mungkin tidak termodifikasi. *Seam carving* dapat memisahkan latar gambar dan objek gambar untuk kemudian memilih bagian mana yang akan dimodifikasi. Salah satu cara pemisahan latar dan objek tersebut dengan menggunakan fitur gradien. Gradien digunakan untuk membedakan tingkatan dari campuran warna dengan mempertimbangkan tingkat gradasi dari rendah ke tinggi. Dengan cara ini latar dan objek dapat dipisahkan.

Berdasarkan itu maka dalam tugas akhir ini akan dikembangkan sebuah penerapan dari pengubahan ukuran gambar dengan menggunakan *seam carving* dan fitur gradien. Penerapan ini juga dibangun dengan membandingkan hasil pengubahan ukuran gambar dari *seam carving* dengan metode *scaling* dan *cropping* berdasarkan gambar aslinya.

## 4.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menghitung fungsi energi dengan fitur gradien dalam sebuah gambar.
2. Bagaimana mencari *seam* yang optimal baik vertikal maupun horizontal berdasarkan fungsi energi.
3. Bagaimana menentukan urutan *seam remove* dengan metode *dynamic programming*
4. Membandingkan hasil pengubahan ukuran gambar menggunakan *seam carving* dengan metode *scaling* dan *cropping*

## 4.3 BATASAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas pada Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, yaitu sebagai berikut :

1. Implementasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Visual Studio 2010.
2. Format file gambar yang dijadikan input memiliki format sebagai berikut : .jpg, .jpeg, .png, .bmp, .tif.

## 4.4 TUJUAN DAN MANFAAT TUGAS AKHIR

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan metode fitur gradien untuk menghitung fungsi energi dalam mencari background dalam sebuah gambar.
2. Mengimplementasikan algoritma *seam carving* yang dapat digunakan dalam pengubahan ukuran gambar dalam sebuah Web.
3. Mengurutkan *seam remove* sesuai prioritas menurut metode *dynamic programming*
4. Membandingkan pengubahan ukuran gambar dengan menggunakan *seam carving* dengan *scaling* dan *cropping* secara visual.

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dalam bidang informatika, khususnya citra, dapat mereduksi ukuran gambar tanpa menghilangkan informasi inti dalam sebuah gambar.
2. Dalam bidang teknologi web, memberikan salah satu rujukan dalam menampilkan sebuah gambar.

## 5. TINJAUAN PUSTAKA

### 5.1 *Seam Carving*

*Seam Carving* merupakan salah satu algoritma untuk perubahan ukuran gambar yang dikembangkan oleh Shai Avidan dan Ariel Shamir. Fungsinya untuk menstabilkan bilangan dari *seam* (alur arah penting) dalam sebuah gambar serta secara otomatis menghilangkan *seam* untuk mereduksi ukuran gambar atau menambahkan *seam* untuk memperbesar gambar. *Seam carving* juga secara manual menandai area yang pikselnya tidak dimodifikasi, dan memiliki fitur untuk menghilangkan objek dari sebuah gambar. Tujuan dari algoritma ini adalah untuk menampilkan gambar tanpa gangguan dalam media umum (telepon genggam dan sebagainya) menggunakan dokumen standar, seperti HTML, yang telah mendukung perubahan dinamik dalam halaman dan teks [3].

### 5.2 Gradien

Gradien dari sebuah gambar mengilustrasikan bagaimana gambar tersebut berubah. Gradien menyajikan dua bagian informasi. Besaran dari gradien menginformasikan betapa cepatnya gambar berubah, ketika arah dari gradien menginformasikan ke arah mana gambar tersebut berubah paling cepat. Untuk mengilustrasikan hal ini, dapat dimisalkan gambar seperti sebuah tanah lapang, yang mana dalam setiap poin lebih diperhatikan bobot, dibandingkan kerapatannya. Untuk beberapa poin dalam tanah lapang tersebut, arah dari gradien akan menjadi arah yang berat. Besaran dari gradien akan menginformasikan betapa cepat kenaikan bobot ketika dilakukan langkah kecil yang sulit [4].

### 5.3 *Dynamic Programming*

*Dynamic programming* atau pemrograman dinamis merupakan optimasi pendekatan yang mentransformasi sebuah masalah kompleks dalam beberapa urutan beberapa masalah mudah. Karakteristik utamanya adalah optimasi prosedur alami yang bertingkat – tingkat. Lebih jauh dari teknik optimasi yang dideskripsikan sebelumnya, pemrograman dinamis menyajikan kerangka kerja umum untuk menganalisis berbagai macam permasalahan. Dalam kerangka kerja ini sebuah variasi dari teknik optimasi dapat dikerjakan untuk memecahkan aspek tertentu dari formulasi umum lainnya. Biasanya kreativitas dibutuhkan sebelum dapat mengidentifikasi bahwa masalah tertentu dapat disimpulkan sebagai program yang

dinamis, dan kadang pengetahuan yang mendalam dibutuhkan dalam menstruktur ulang formulasi sehingga dapat dipecahkan secara efektif [5].

#### 5.4 Microsoft Visual Studio 2010

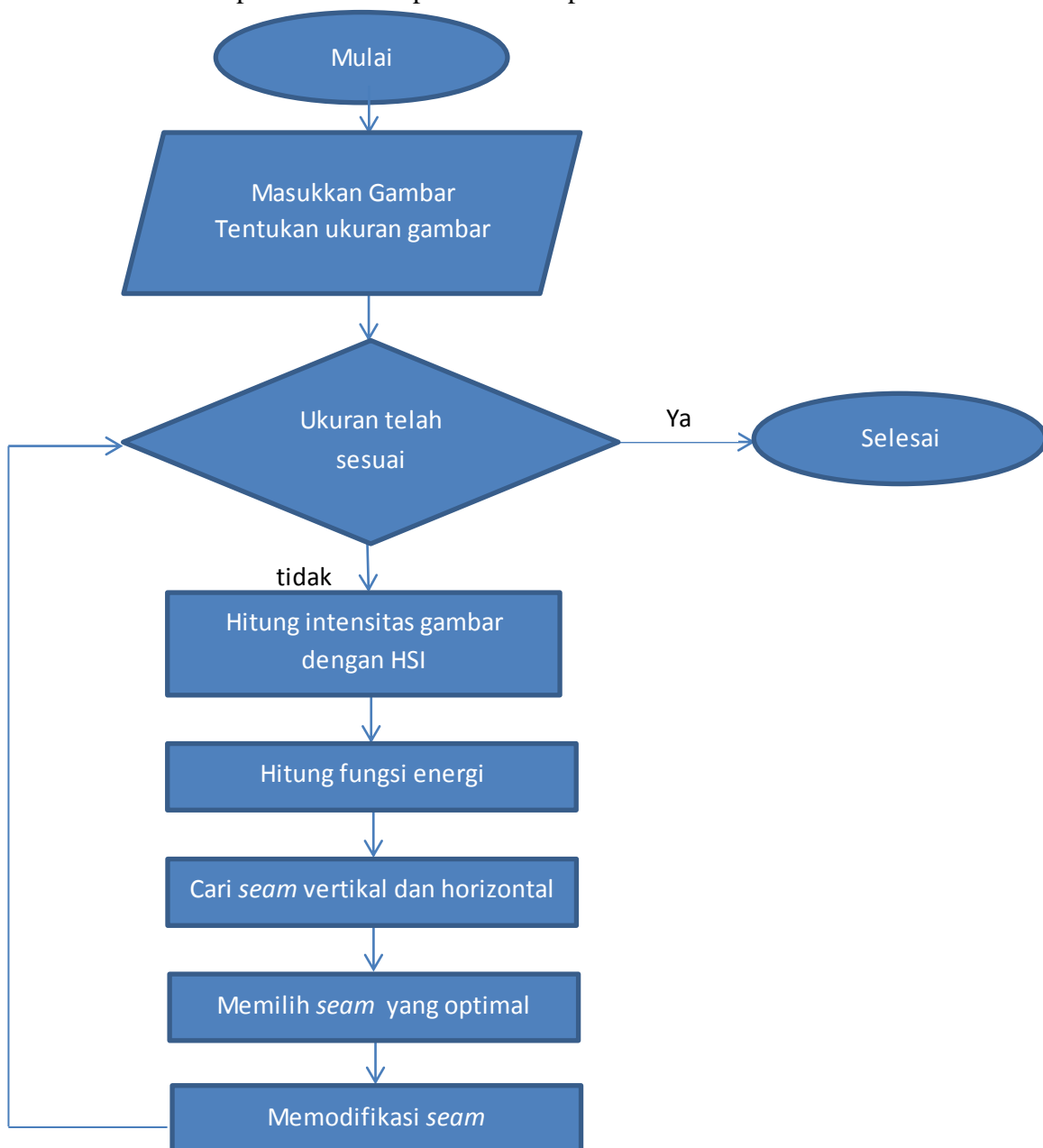
Visual Studio adalah deretan dari perkembangan perangkat lunak berbasis komponen dan teknologi lainnya untuk membangun aplikasi yang kuat dan berdayaguna tinggi. dalam penambahannya, Visual Studio dioptimalisasikan untuk desain berbasis tim, pengembangan dan penyebaran menggunakan Team Foundation Service atau Team Foundation Server [6]. Teknologi yang terkandung dalam Microsoft Visual Studio 2010 antara lain

- .NET Framework 4
- Visual C#
- Visual C++
- Visual BasicVisual F#
- Visual Web Developer Content Map
- Visual Studio LightSwitch

Dalam Microsoft Visual Studio 2010 juga terdapat *library* untuk gambar. Dalam *library* tersebut dapat digunakan untuk jenis bitmap dan metafile. Untuk jenis bitmap dapat digunakan untuk memproses dan menampilkan gambar secara *dot matrix*. Sementara untuk jenis metafile digunakan untuk memproses gambar bertipe vektor.

## 6. METODOLOGI

Tugas akhir ini mengenai pengubahan ukuran gambar dengan menggunakan metode *Seam Carving* dan Fitur Gradien. Dalam metode ini ada beberapa tahapan untuk merubah ukuran gambar menjadi ukuran yang diinginkan dengan hasil yang baik. Tahapan tersebut dapat terlihat seperti Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Tahapan Implementasi

1. Tahapan pertama yang harus dilakukan adalah menginputkan gambar yang akan diukur ulang serta ukuran yang diinginkan.
2. Dalam tahapan kedua ini akan membandingkan ukuran gambar dengan ukuran yang diminta. Apabila ukuran gambar lebih besar maka gambar tersebut akan diperkecil dengan menghilangkan beberapa *seam*. Namun, apabila gambar tersebut lebih kecil maka gambar tersebut akan diperbesar dengan menduplikasi beberapa *seam*.
3. Pada tahapan ketiga, gambar diubah dalam bentuk vektor dengan metode HSI dan disimpan untuk kemudian akan dihitung dalam tahap selanjutnya.
4. Pada tahapan keempat akan dicari fungsi energi dengan menggunakan Fitur Gradien. Cara mencarinya bisa menggunakan rumus pada persamaan (1).

$$e_1(\mathbf{I}) = \left| \frac{\partial}{\partial x} \mathbf{I} \right| + \left| \frac{\partial}{\partial y} \mathbf{I} \right| \quad (1)$$

Dimana  $e$  merupakan ukuran energi dan  $I$  menandakan gambar.

5. Tahapan kelima akan mencari dan mengumpulkan setiap *seam* yang ada. Ada 2 jenis cara untuk mencari *seam*. Dapat secara vertikal maupun horizontal. Untuk mencari *seam* vertikal dapat menggunakan persamaan (2).

$$\mathbf{S}^x = \{s_i^x\}_{i=1}^n = \{(x(i), i)\}_{i=1}^n, \text{ s. t. } \forall i, |x(i) - x(i-1)| \leq 1 \quad (2)$$

Sementara itu untuk mencari *seam* horizontal dapat menggunakan persamaan (3).

$$\mathbf{S}^y = \{s_j^y\}_{j=1}^m = \{(j, y(j))\}_{j=1}^m, \text{ s. t. } \forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1 \quad (3)$$

Nilai 1 pada persamaan (2) dan persamaan (3) sebenarnya dapat dirubah dengan sebuah *constraint*  $k$  selama nilai dari  $k$  tersebut memenuhi rentang  $1 \leq k \leq m$ .

6. Tahapan keenam dengan menggunakan pemrograman dinamis akan dicari *seam* yang paling optimal untuk dihilangkan atau diduplikasi. Apabila gambar akan diperbesar maka *seam* tersebut akan diduplikasi. Namun, jika gambar tersebut akan diperkecil, maka *seam* tersebut akan dihilangkan. Untuk menentukannya dapat menggunakan persamaan (4).

$$\min_{s^x, s^y} \alpha \sum_{i=1}^k E(\alpha_i s_i^x + (1 - \alpha_i) s_i^y) \quad (4)$$

7. Setelah didapatkan *seam* yang optimal, maka dalam tahapan ketujuh ini *seam* tersebut akan dihilangkan atau bahkan diduplikasi.

8. Pada tahapan kedelapan ganti seluruh vektor dengan vektor baru yang di dalamnya sudah terdapat modifikasi *seam* pada tahapan ketujuh. Kemudian setelah ini kembali lagi ke tahapan kedua.

## 7. JADWAL KEGIATAN

**Tabel 1. Jadwal Kegiatan**

Tahapan	Februari				Maret				April				Mei				Juni			
Penyusunan Proposal																				
Studi Literatur																				
Implementasi																				
Uji Coba dan Evaluasi																				
Penyusunan Buku																				

## 8. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anthony Thyssen. (2012, Oct.) <http://www.imagemagick.org>. [Online]. <http://www.imagemagick.org/Usage/resize>
- [2] Per Christensson. (2013) TechTerms.com. [Online]. <http://www.techterms.com/definition/crop>
- [3] Shai and Shamir, Ariel Avidan, "Seam Carving for Content-Aware Image Resizing," *Paper*, vol. 9, no. Image Resizing, pp. 1-9, 2007.
- [4] David Jacobs, "Image Gradients," *Image Gradients*, vol. 3, p. 1, 2005.
- [5] Hax, and Magnanti Bradley, "Dynamic Programming," in *Applied Mathematical Programming*., MIT, 1977, ch. 11, p. 320.
- [6] Microsoft. (2013) msdn.microsoft.com. [Online]. <http://msdn.microsoft.com/en-us/vstudio/cc136611>
- [7] Jing Wei Liu, "Introduction to Digital Image Processing," *Seam carving*, pp. 1-5.