

# Perunutan Pola Aliran Gelembung Mikro Berbasis Pengolahan Citra 2 Dimensi dengan Metode *Optical Flow* *Lucas Kanade*

Oleh

Fauzi Rachman  
13/346498/TK/40513

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada Juni 2018  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

## INTISARI

Pemanfaatan teknologi gelembung mikro beberapa tahun terakhir berkembang cukup pesat karena aplikasinya cukup luas terlebih dalam bidang sains dan teknologi. Perkembangan yang cukup pesat ini dikarenakan karakteristik gelembung mikro yang unik yaitu dapat bertahan lama di dalam air dan cenderung stabil. Gelembung mikro dengan ukuran diameter kurang dari 5  $\mu\text{m}$  mempunyai kecenderungan tidak naik ke permukaan karena mempunyai kecepatan pergerakan naik ke permukaan yang sangat kecil. Pola persebaran aliran gelembung mikro merupakan salah satu karakteristik yang digunakan dalam proses pemanfaatannya. Pengukuran persebaran aliran ini dapat dilakukan dengan pengolahan citra melalui proses perunutan atau *tracking* menggunakan metode *optical flow* Lucas Kanade. Proses segmentasi diperlukan sebelum melakukan perunutan dilakukan, proses tersebut diantaranya *adaptive thresholding*, operasi morfologi, dan penghapusan derau. Hasil dari *adaptive thresholding* menunjukkan nilai total TPR (*True Positive Rate*) atau presisi 91% dan PPV (*Positive Value Rate*) atau sensitivitas sebesar 88%. Sementara, hasil perunutan menggunakan metode *optical flow* Lucas Kanade berhasil dilakukan dengan *error rate* sebesar 10,7%.

**Kata kunci**— Pengolahan citra, *Optical Flow*, Lucas Kanade, Gelembung Mikro, Segmentasi

Pembimbing Utama: Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D.  
Pembimbing Pendamping: Ir. Agus Arif, M.T.

## TRACKING MICROBUBBLE FLOW PATTERN BASED ON TWO DIMENSIONAL IMAGE PROCESSING USING OPTICAL FLOW LUCAS KANADE METHOD

by

Fauzi Rachman

13/346498/TK/40513

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on June, 2018  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Physics Engineering

### ABSTRACT

Microbubble technology application in recent years developed quite rapidly because the application is quite extensive, especially in science and technology. This rapid development is due to unique microbubble characteristics that can last long in water and tend to be stable. Microbubbles with size less than 5  $\mu\text{m}$  in diameter have a tendency not to rise to the surface because has a very small upward movement speed. Microbubbles flow distribution pattern is one of the characteristics used in the process. Measurement of the distribution flow can be done by image processing through the process using optical flow method Lucas Kanade. The process of tracking with optical flow Lucas Kanade method required segmentation process first. The segmentation process performed include adaptive thresholding, morphology operation, and noise filtering. The results of adaptive thresholding show the total value of TPR (True Positive Rate) or precision of 91% and PPV (Positive Value Rate) or the sensitivity of 88%. Optical flow method Lucas Kanade successfully performed with error rate of 10,7%.

**Keywords:** *Image Processing, Optical Flow, Lucas Kanade, Microbubble, Segmentation*

Supervisor : Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D.  
Co-supevisor : Ir. Agus Arif, M.T.