

DEVELOPMENT OF NUMERICAL MODEL  
FOR SAND-MUD MIXTURE BEHAVIOR  
INDUCED BY TIDAL CURRENTS

SWADITYA RIZKI

MASTER OF SCIENCE  
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU  
MALAYSIA

2011

175

1100084280

Perpustakaan Sultanah Nur Zahirah (UMT)  
Universiti Malaysia Terengganu



tesis  
TN 71 .R5 2011



1100084280  
Development of numerical model for sand-mud mixture behavior  
induced by tidal currents / Swaditya Rizki.

PERPUSTAKAAN SULTANAH NUR ZAHIRAH  
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU (UMT)  
21060 KUALA TERENGGANU

1100084280

1100084280		

Lihat sebelah

HAK MILIK  
PERPUSTAKAAN SULTANAH NUR ZAHIRAH UMT

**DEVELOPMENT OF NUMERICAL MODEL  
FOR SAND-MUD MIXTURE BEHAVIOR  
INDUCED BY TIDAL CURRENTS**

**SWADITYA RIZKI**

**Thesis Submitted in Fulfillment of the Requirement for the Degree of  
Master of Science in the Faculty of Science and Technology  
Universiti Malaysia Terengganu**

**May 2011**

## DEDICATION

Specially Dedicated to:

- ❖ My Parents, Zaini (late) and Nurjanah Purwaningsih

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu in fulfillment of the requirement for the degree of Master of Science

## **Development of Numerical Model for Sand-Mud Mixture Behavior Induced by Tidal Currents**

**Swaditya Rizki**

**May 2011**

**Chairperson : Mohammad Fadhli Bin Ahmad, Ph.D.**

**Member : Associate Professor Mustafa Bin Mamat, Ph.D.**

**Professor Dr. Ismail Bin Mohd.**

**Faculty : Science and Technology**

A study in coastal regions, an accurate numerical approximation of the governing equations sediment transport for sand, mud, and sand/mud mixture bed has recently become a topic of interest. For this study, a numerical scheme has been described to analyze behavior of morphological changes with sand, mud, and sand/mud mixture bed under cross-shore tidal currents. The bed level changes depend on suspended sediment of sand and mud mixture becomes a main study to the present morphological behaviors.

The modification of shallow water equations was used extensively to solve the problems of hydrodynamic and morphodynamics model. In order to obtain the robustness and accuracy of the scheme, these equations based

on finite volume method associated with approximate Roe's Riemann solver was modified together with data reconstruction and slope limiter method, and then has been tested using benchmark problems of dam break problem, wave propagation and hump morphodynamic. For the main problem of this study, the modification of shallow water equations will be coupled with sediment transport model to analyze morphological behavior of the bed.

For this study, behavior of morphological changes for pure mud, pure sand and sand/mud mixture bed under cross shore tidal currents for a five year period were discussed to analyze the factors that can influence the bed changes. The study of parameters were presented in an idealized situation, so that the results could be observed about the effect of the parameters such as tidal range, settling velocity, the proportion of sand or mud bed and critical shear stress for erosion and deposition. For the sand and mud mixture bed, the proportion of sand more influences to bed profile than the proportion of mud. Furthermore, the morphological factor was used to overcome the problem of computational time for long period. If not, the computational can take a long time to obtain the results.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu  
sebagai memenuhi keperluan untuk ijazah Master Sains

## **Pengembangan Model Berangka untuk Perilaku Campuran Pasir-Lumpur disebabkan oleh Arus Pasang Surut**

**Swaditya Rizki**

**Mei 2011**

**Pengerusi : Mohammad Fadhli Bin Ahmad, Ph.D.**

**Ahli : Professor Madya Mustafa Bin Mamat, Ph.D.**

**Professor Dr. Ismail Bin Mohd**

**Fakulti : Sains dan Teknologi**

Satu kajian di wilayah pantai, satu penghampiran kerangka tepat bagi terbitan persamaan pengangkutan endapan untuk pasir, lumpur dan campuran pasir/lumpur baru-baru ini menjadi tajuk yang diminati. Untuk kajian ini, skema berangka telah digambarkan untuk menganalisis perubahan perilaku morfologi dengan dasar pasir, lumpur dan campuran pasir/lumpur di bawah lintas arus pasang surut pantai. Tingkat perubahan dasar bergantung pada sedimen dari campuran pasir dan lumpur menjadi kajian utama untuk kelakuan morfologi ini.

Pengubahsuaian persamaan perairan cetek digunakan secara meluas untuk mencari penyelesaian masalah model hidrodinamik dan morfodinamik. Untuk mendapatkan keteguhan dan ketepatan skema, persamaan ini didasarkan pada kaedah isipadu sehingga berkaitan

dengan penghampiran Roe's Riemann *solver* yang telah diubahsuai bersama dengan pembentukan semula data dan kaedah lereng penghad, dan kemudian diuji dengan menggunakan masalah tanda-aras bagi masalah empangan pecah, penyebaran gelombang dan morfodinamik bonggol. Untuk masalah utama kajian ini, pengubahsuaian persamaan perairan cetek akan digabungkan dengan model pengangkutan sedimen untuk menganalisis perilaku morfologi dasar laut.

Untuk kajian ini, perilaku perubahan morfologi untuk lumpur asli, pasir asli dan campuran pasir/lumpur di bawah lintas arus pasang surut pantai untuk tempoh masa lima tahun dibincangkan untuk menganalisis faktor-faktor yang boleh mempengaruhi perubahan dasar. Kajian parameter dibentangkan dalam situasi yang ideal, supaya hasilnya boleh diamati tentang kesan parameter tersebut seperti julat pasang surut, kelajuan pemendapan, perkadaran pasir atau lumpur dan tegasan ricihan kritikal hakisan dan deposisi. Untuk dasar campuran pasir dan lumpur, perkadaran pasir lebih mempengaruhi kepada profil dasar daripada perkadaran lumpur. Seterusnya, faktor morfologi telah digunakan untuk mengatasi masalah masa pengkomputeran untuk tempoh yang lama. Jika tidak, pengkomputeran boleh mengambil masa yang lama untuk mendapatkan hasilnya.