

**LAPORAN HASIL PENELITIAN  
FUNDAMENTAL**



**Pengembangan Model *Granular Dynamics* Untuk Mensimulasikan Dinamika Partikel  
(Development Of Granular Dynamics Model To Simulate The Behaviour Of Granular  
Materials)**

Peneliti :  
Moh. Hasan  
Kiswara Agung Santosa

(Sumber Dana : Penelitian Fundamental DP2M Dikti Tahun 2010, Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor: 022/SP2H/ PP/DP2M/ III/2010, tanggal 01 Maret 2010)

FAKULTAS MIPA  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010

Katalog Abstrak : A2010061

**Pengembangan Model *Granular Dynamics* Untuk Mensimulasikan Dinamika Partikel  
(Development Of Granular Dynamics Model To Simulate The Behaviour Of Granular Materials)**

(Sumber Dana : Penelitian Fundamental DP2M Dikti Tahun 2010, Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor: 022/SP2H/ PP/DP2M/ III/2010, tanggal 01 Maret 2010)

**Peneliti :** *Moh. Hasan dan Kiswara Agung Santosa (Fakultas MIPA Universitas Jember)*

**ABSTRAK**

Deposisi suatu material adalah proses penjatuhan partikel butiran secara beruntun, sehingga dimungkinkan partikel yang dijatuhkan terlebih dulu sudah stabil dan mengalami destabilisasi oleh partikel yang dijatuhkan belakangan. Dengan demikian dalam proses deposisi, gerak partikel mengalami transisi dari dinamik ke statik dan sebaliknya. Beberapa model telah dikembangkan guna mensimulasikan proses deposisi yang dikenal dengan simulasi *granular dynamics*. Sebagian dari model yang ada, yang membolehkan partikel *sliding* tanpa *rolling*, telah dapat mendeskripsikan proses deposisi dengan baik, termasuk pembentukan gundukan (*heap formation*). Demi penyederhanaan kalkulasi, umumnya simulasi tersebut menggunakan partikel berbentuk koin dan/atau bola. Permasalahannya, tanpa gaya rotasi, memungkinkan partikel stabil diatas partikel lainnya. Hal ini tentu tidak lazim.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model gaya tumbukan yang lebih representatif untuk diterapkan pada partikel berbentuk koin dan/atau bola. Model yang diperoleh dilakukan verifikasi dengan hasil eksperimen, dan hasil verifikasi menunjukkan bahwa secara kualitatif kelakuan dinamik dengan menggunakan model tersebut mirip dengan eksperimen. Simulasi dengan menggunakan *software* yang telah dikembangkan dilaksanakan dengan memvariasikan karakteristik partikel, baik partikel yang berukuran seragam (*monodisperse*) maupun partikel yang ukurannya bervariasi (*polydisperse*); sistem yang digunakan bukan hanya sistem dimensi dua, melainkan juga sistem dimensi tiga.

Dari berbagai macam simulasi diperoleh hasil bahwa pembentukan gundukan pada sistem *monodisperse* didominasi oleh longsor permukaan (*surface avalanche*), sedangkan untuk sistem *polydisperse*, disamping *surface avalanche*, mekanisme pembentukan gundukan juga ditentukan oleh pergerakan partikel yang berukuran kecil masuk di celah-celah partikel yang berukuran besar. Umumnya gundukan pada sistem *polydisperse* lebih pendek dibandingkan dengan gundukan sistem *monodisperse*. Gundukan sistem *monodisperse* mempunyai bentuk yang teratur sehingga jaringan gayanya didominasi oleh pola yang berbentuk *diamond*.

**Kata Kunci :** *rotasi, partikel berukuran sama, partikel dengan variasi usuran, longsor permukaan, jaringan gaya*