



PREDIKSI KONSENTRASI AIR PADA MATERIAL GRANULAR DENGAN PENGAMATAN CITRA

REVANKA MULYA—10220078

Dosen Pembimbing

1. Dr. rer. nat. Sparisoma Viridi. S.Si.
2. Dr. Nurhasan, S.Si., M.Si.

Dosen Penguji

Triati Dewi Kencana Wungu, S.Si., M.T., Ph.D.



OUTLINE

Pendahuluan

Tinjauan Pustaka

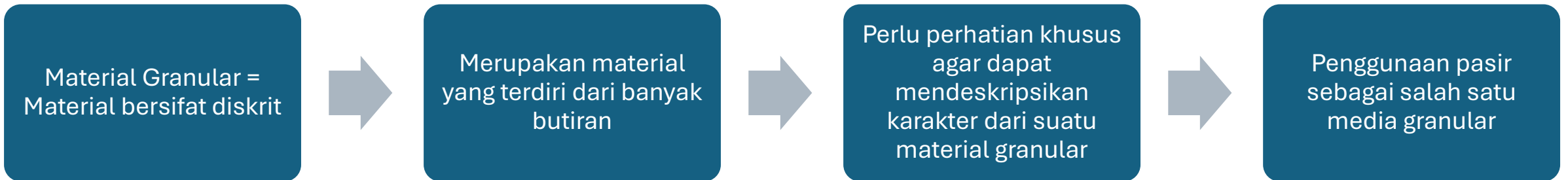
Metodologi Penelitian

Hasil Sementara dan Rencana Lanjutan



PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG





PENDAHULUAN

RUMUSAN DAN BATASAN MASALAH

Rumusan Masalah

Menentukan hubungan antara perubahan warna dengan kandungan air pada pasir Sungai dan bagaimana interaksi mikroskopis yang terjadi pada fenomena tersebut

Batasan Masalah

- Material granular yang digunakan berupa pasir Sungai
- Gelas cetak yang digunakan memiliki radius kecil berukuran 2 cm, radius besar 2,5 cm, dan tinggi 5 cm
- Kandungan air yang digunakan 30 mL
- Tiga variasi suhu 200 Celsius, 150 Celsius, 100 celcius



PENDAHULUAN

TUJUAN

Menentukan hubungan antara perubahan warna pada pasir Sungai ketika dikeringkan dengan perubahan kandungan air pada pasir sungai ketika dikeringkan

Menentukan fenomena mekanika ketika terjadinya perubahan kondisi pada pasir sungai ketika dikeringkan

TINJAUAN PUSTAKA

MATERIAL GRANULAR

- Material granular merupakan material yang memiliki sifat diskrit atau terpisah-pisah dalam skala makroskopis
- Hukum fisika yang berlaku pada material granular dapat berlaku juga dalam analisis ekonomi dan industry.



Gambar 1. Contoh material granular pada kehidupan sehari-hari

TINJAUAN PUSTAKA

JENIS MATERIAL GRANULAR KERING



Gambar 2. Contoh material granular kering

Dalam material granular kering, interaksi yang dominan berupa tabrakan tak elastis dan gesekan, yang muncul karena jarak antar partikel yang kecil dan tidak kohesif



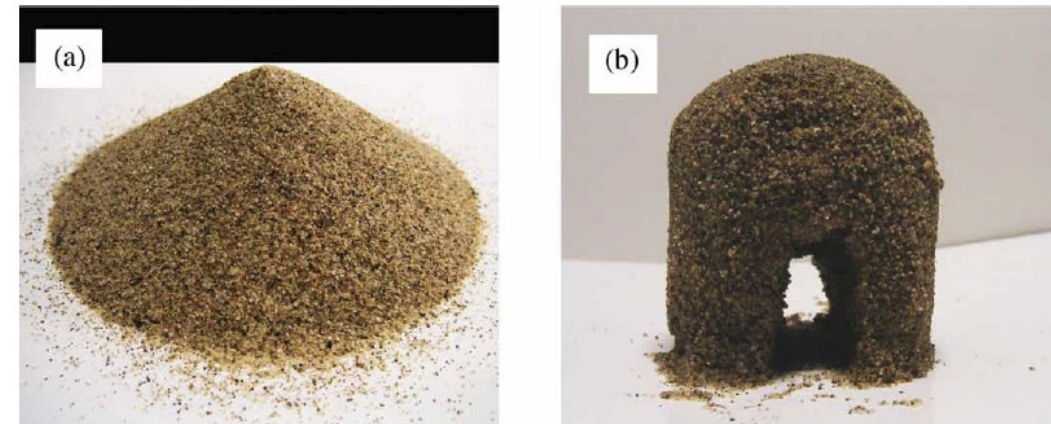
Gambar 3. Contoh material granular basah

Dalam material granular basah, interaksi yang terjadi antar partikel berupa kohesif. Kohesifitas ini muncul karena adanya tekanan permukaan yang ditumbulkan oleh cairan

TINJAUAN PUSTAKA

GRANULAR SEBAGAI MEDIA

- Terbagi menjadi dua, kering dan basah
- Cairan antar partikel yang menghasilkan kohesi menciptakan jembatan cairan



Gambar 4. (a) Sudut kestabilan material kering (b) sudut kestabilan material basah)



TINJAUAN PUSTAKA

GRANULAR SEBAGAI MEDIA

Tabel 1. Perbandingan Karakteristik Antara Media Granular Kering dan Basah

Deskripsi	Kering	Basah
Kohesi	Dapat diabaikan	Penting
Sudut permukaan	Terbatas antara 35° untuk pasir	Terbatas namun lebih besar daripada yang kering dan dapat mencapai 90° atau lebih besar
Daya tarik	Dapat diabaikan	Terbatas
Tegangan geser	Terbatas Nol pada kondisi normal	Terbatas namun dapat lebih besar dibandingkan kondisi kering
Ketergantungan	Ya	Ya/Meningkat
Konfigurasi ruang fase	Terbatas	Terbatas namun lebih banyak konfigurasi yang dapat dilakukan



TINJAUAN PUSTAKA

KOHESI DAN JEMBATAN CAIRAN

Kohesi antara dua partikel merupakan hasil dari adanya tekanan permukaan dan efek kapiler dari cairan. Dapat dihitung dengan persamaan berikut

$$-P_1 = \gamma \left[\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right] \Delta P = P_a - P_1 = \gamma \left[\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right] \quad (1)$$

ΔP Perbedaan tekanan udara dengan cairan

P_a Tekanan udara

P_1 Tekanan cairan

γ Tekanan antara udara dan cairan

$r_1 \& r_2$ radius



TINJAUAN PUSTAKA

KOHESI DAN JEMBATAN CAIRAN

Sementara itu, untuk menghitung cekungan dapat memanfaatkan persamaan berikut

$$a = \sqrt{\frac{2\gamma}{\rho_1 g}} \quad (2)$$

a suction

g gravitasi

ρ_1 Densitas cairan



TINJAUAN PUSTAKA

KOHESI DAN JEMBATAN CAIRAN

Tabel 2. Jenis-jenis jembatan cairan berdasarkan kandungan cairannya

Liquid content	State	Schematic diagram	Physical description
No	Dry		Cohesion between grains is negligible.
Small	Pendular		Liquid bridges are formed at the contact points of grains. Cohesive forces act through the liquid bridges.
Middle	Funicular		Liquid bridges around the contact points and liquid-filled pores coexist. Both give rise to cohesion between particles.
Almost saturated	Capillary		Almost all the pores are filled with the liquid, but the liquid surface forms menisci and the liquid pressure is lower than the air pressure. This suction results in a cohesive interaction between particles.
More	Slurry		The liquid pressure is equal to, or higher than, the air pressure. No cohesive interaction appears between particles.

Kohesi pada media granular memiliki empat bentuk, yaitu *pendular*, *funicular*, *capillary*, dan *slurry*. Bentuk-bentuk ini bergantung pada kandungan air yang dimiliki pada media granular basah



TINJAUAN PUSTAKA

SUDUT KESTABILAN

- Secara umum, sudut kestabilan adalah tingkat kemiringan antar butiran yang dihitung dari bidang horizontal tempat material tersebut diletakkan tanpa terjadi keruntuhan.
- Banyak cara untuk dapat menghitung sudut kestabilan, misalnya dengan *discrete element method* (DEM), *electrical capacitance tomography* (ECT), dan *magnetic resonance imaging* (MRI).

Tabel 3. Klasifikasi Sudut Kestabilan

Deskripsi	Sudut Kestabilan
Very free-flowing	$< 30^\circ$
Free flowing	$30^\circ - 38^\circ$
Fair to passable flow	$38^\circ - 45^\circ$
Cohesive	$30^\circ - 38^\circ$
Very cohesive (non-flowing)	$> 55^\circ$

TINJAUAN PUSTAKA

SUDUT KESTABILAN

Tabel 3. Sudut kestabilan berdasarkan jenis material

Material (Kondisi)	Sudut Kestabilan
Abu	40°
Aspal	$30^\circ - 45^\circ$
Kulit kayu (limbah)	45°
Kapur	45°
Tanah liat (gumpalan)	$25 - 40^\circ$
Biji bunga	28°
Biji semanggi	45°
Kelapa (parut)	45°
Biji kopi	$35 - 45^\circ$
Tanah	$30 - 45^\circ$
Tepung (jagung)	$30 - 40^\circ$

Material (Kondisi)	Sudut Kestabilan
Tepung (gandum)	45°
Granit	$35 - 40^\circ$
Kerikil (Pecahan batu)	45°
Kerikil (alami dengan pasir)	$25 - 30^\circ$
Biji gandum	$30 - 45^\circ$
Pasir (kering)	34°
Pasir (terisi air)	$15 - 30^\circ$
Pasir (basah)	45°
Salju	38°
Gandum	27°



METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan Data

Citra yang diambil dilakukan setiap 10 menit sekali menggunakan gawai

Pra-pengolaan Data

Penyesuaian gambar yang telah diambil agar berfokus pada pasir sungai dan menghilangkan objek-objek yang tidak diperlukan untuk pengolahan data.

Pengolahan Data Untuk Ekstraksi Warna

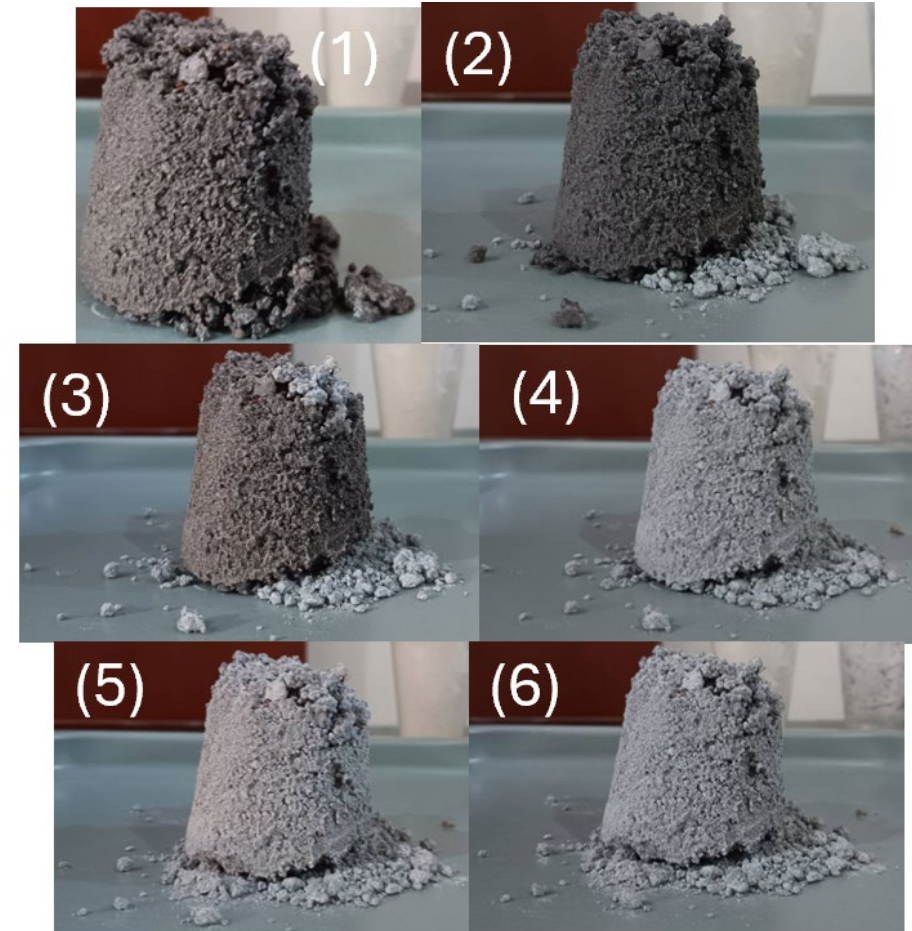
Mengekstrak warna dari gambar-gambar pasir sungai yang telah disesuaikan pada tahap sebelumnya.

Pengolahan Data Untuk Melihat Hubungan Warna dan Waktu

Melihat hubungan perubahan warna terhadap waktu berdasarkan kode warna yang dicitrakan pada gambar dari pasir sungai.

HASIL SEMENTARA DAN RENCANA LANJUTAN HASIL PENGAMBILAN DATA

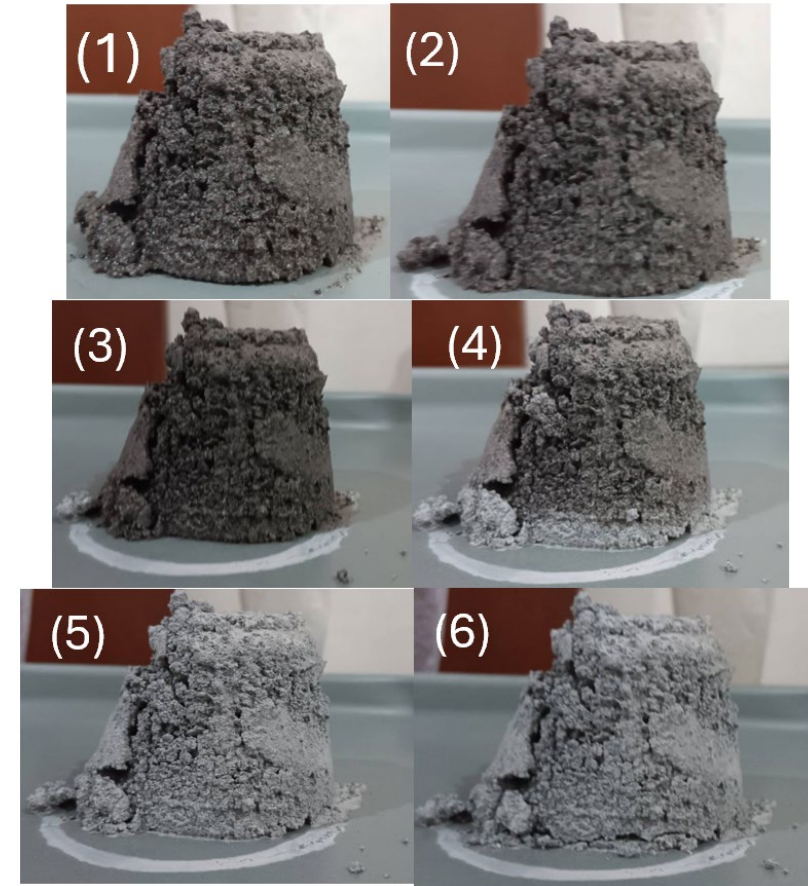
Pengeringan pasir sungai
dengan oven menggunakan
suhu 200 celcius



Gambar 5. Hasil pengambilan data pada suhu 200 celcius

HASIL SEMENTARA DAN RENCANA LANJUTAN HASIL PENGAMBILAN DATA

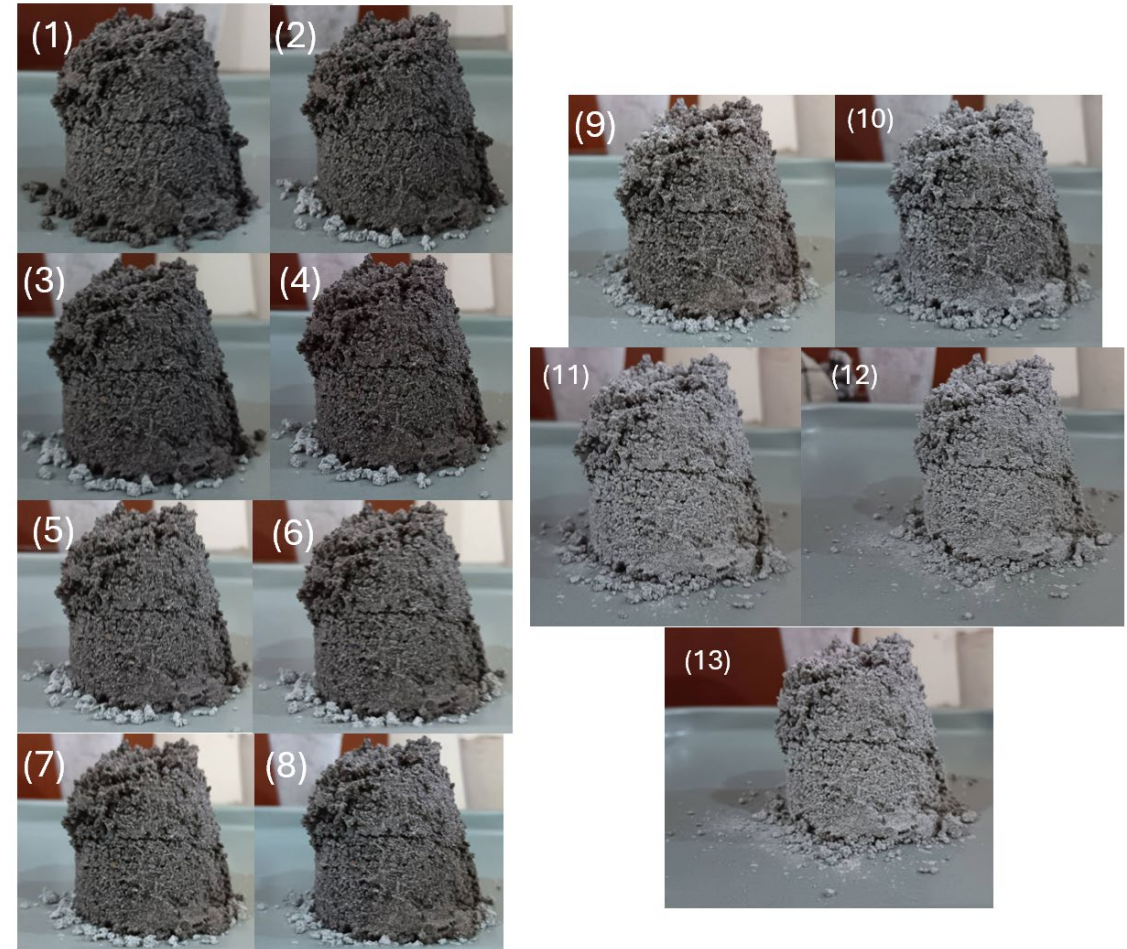
Pengeringan pasir sungai
dengan oven menggunakan
suhu 150 celcius



Gambar 6. Hasil pengambilan data pada suhu 150 celcius

HASIL SEMENTARA DAN RENCANA LANJUTAN HASIL PENGAMBILAN DATA

Pengeringan pasir sungai
dengan oven menggunakan
suhu 100 celcius



Gambar 6. Hasil pengambilan data pada suhu 100 celcius



HASIL SEMENTARA DAN RENCANA LANJUTAN

ANALISIS SEMENTARA

perubahan warna yang dihasilkan merupakan akibat dari pengeringan yang dilakukan pada pasir yang dilakukan menyebabkan kandungan air pada pasir sungai berkurang seiring waktu pengeringan



suhu memiliki pengaruh dalam mengurangi kandungan air pada pasir. Pengurangan kandungan air tersebut menyebabkan jembatan air antar partikel yang dihasilkan akibat adanya air pada pasir mengecilkan kohesi antar partikel.



HASIL SEMENTARA DAN RENCANA LANJUTAN EVALUASI DAN RENCANA KERJA SELANJUTNYA

Evaluasi Pertama

perlu diperketatnya dan diperbaikinya
prosedur pengambilan data

Evaluasi Kedua

pengambilan citra yang dilakukan harus diambil
dari sudut pandang lain untuk mendapat gambaran
yang lebih lengkap



HASIL SEMENTARA DAN RENCANA LANJUTAN EVALUASI DAN RENCANA KERJA SELANJUTNYA

Untuk rencana kerja yang akan datang adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan evaluasi yang telah dilakukan
2. Melakukan pengambilan data yang lebih dalam dengan mengukur pengurangan massa pada setiap 10 menit selama proses pengeringan
3. Melakukan pengmabilan citra dari berbagai sisi untuk mendapat gambaran lebih lengkap
4. Melakukan pengolahan data untuk menentukan hubungan dari perubahan warna berkurangnya kandungan air

Seminar Penelitian Tugas Akhir 1

Program Studi Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Institut Teknologi Bandung



TERIMA KASIH